KIMBERLY ELAM

PROPORTION UND KOMPOSITION

GEOMETRIE IM DESIGN

Proportion und Komposition: Geometrie im Design

Kimberly Elam

Aus dem Amerikanischen von Wolfgang Heuss

Princeton Architectural Press New York

Princeton Architectural Press
37 East Seventh Street
New York, New York 10003
www.papress.com

Gedruckt und gebunden in China
09 08 07 06 5 4 3 2 1 Erste Auflage

Lektorat für die deutsche Ausgabe: Nicola Bednarek
Design: Kimberly Elam
Umschlagdesign: Deb Wood

Besonderen Dank an: Nettie Aljian, Dorothy Ball, Janet Behning, Becca Casbon, Penny (Yuen Pik) Chu, Russell Fernandez, Jan Haux, Clare Jacobson, John King, Mark Lamster, Nancy Eklund Later, Linda Lee, Katharine Myers, Lauren Nelson, Scott Tennent, Jennifer Thompson, Paul G. Wagner, Joseph Weston, und Deb Wood von Princeton Architectural Press
—Kevin C. Lippert, Verleger

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.

ISBN
1-56898-584-3
987-1-56898-584-8

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Albrecht Dürer
Underweysung der Messung, 1525
„Dieweyl einem rechten Verstand nichts unangenemer zu sehen ist/dann falscheyt im gemel/unangesehen ob auch das mit allem fleiß gemalt wirdet/ Das aber solche maler wolgefallen in iren yrthumben gehabt/ist alleyn ursach gewest/das sie die kunst der messung nit gelernet haben/ohn die keyn rechter werckman werde oder seyn kann/das aber ir meyster schuld gewest die solche kunst selbs nit gefundt haben/ dieweyl aber die der recht grundt ist aller mallerey/ hab ich mir fuergenomen allen kunstbegyrigen jungen/eyn anfang zustellen/ und ursach zu geben damit sie sich der messunge zirckels und richtscheyt/ underwinden und darauß die rechten warheyt erkennen und vor augen sehen moegen."

Le Corbusier
Kommende Baukunst, 1926 (S. 55)
„Die Geometrie ist die Sprache des Menschen. Allein indem der Mensch die wechselseitigen Abstände der Dinge bestimmte, erfand er Rhythmen, dem Auge sinnlich begreifbare, die Beziehung aufeinander in Klarheit lösende Rhythmen. Und die Quelle dieser Rhythmen entströmt menschlichem Gebaren. Sie klingen im Menschen auf dank einer an seinen Organismus gebundenen Schicksalsbestimmung. Es ist die nämliche Bestimmung, die beim Zeichnen dem Kinde wie dem Greis, dem Wilden wie dem Höchstgebildeten den Goldenen Schnitt aufdrängt."

Max Bill
„Die mathematische Denkweise in der Kunst unserer Zeit" in Tomás Maldonado: *Max Bill*, 1955 (S. 39)
„Ich bin der Auffassung, dass es möglich sei, eine Kunst weitgehend auf Grund einer mathematischen Denkweise zu entwickeln."

Josef Müller-Brockmann
Gestaltungsprobleme des Grafikers, 1961 (S. 114)
„Die Proportionen der Formelemente und ihre Zwischenräume sind fast immer auf bestimmte und konsequent durchgeführte Zahlenreihen abgestimmt."

In meiner Berufspraxis als Designerin und Dozentin habe ich unzählige Male erlebt, wie eine großartige Idee während der Verwirklichung Schaden nahm. Meistens lag es vor allem daran, dass der Designer die visuellen Prinzipien der geometrischen Komposition nicht kannte. Zu diesen Prinzipien gehört ein Verständnis für klassische Proportionierungssysteme wie den Goldenen Schnitt und Rechtecke mit dem Seitenverhältnis 1:√2, für Maßverhältnisse und Proportionen, für Wechselwirkungen zwischen Formen und für Le Corbusiers „regulierendes Liniennetz" bzw. „Aufriss-Regler". Dieses Buch veranschaulicht die Prinzipien der geometrischen Komposition durch die visuelle Analyse einer breiten Palette von Plakaten, Industrieprodukten und Gebäuden.

Zur Analyse ausgewählt wurden Werke, die den Wandel des Zeitgeschmacks überdauert haben und heute als Klassiker des Designs gelten. Durch die chronologische Anordnung wird neben der Zeitlosigkeit dieser Designs auch der jeweilige stilistische und technische Zeitbezug deutlich. Trotz aller Unterschiede hinsichtlich der Entstehungszeit und des Mediums – von zweidimensionaler Grafik im Kleinformat bis hin zur Architektur – weisen diese Beispiele jedoch in ihrem Aufbau und ihrer Anordnung bemerkenswerte Ähnlichkeiten auf, die sichtlich geometrische Grundlagen haben.

Es geht in diesem Buch nicht um eine Quantifizierung der Ästhetik durch die Geometrie. Vielmehr sollen visuelle Beziehungen erkennbar gemacht werden, die einerseits auf grundlegenden Eigenschaften des Lebens wie Proportionen und Wachstumsmustern basieren, andererseits auf Mathematik. *Proportion und Komposition* will dem Leser Einsichten in den Designprozess geben und der Kunst des Designs durch die Visualisierung von Strukturen visuelle Kohärenz verleihen. Ich hoffe, dass Künstler und Designer den Wert solcher Einsichten für die eigene Arbeit erkennen werden.

Kimberly Elam
Ringling School of Art and Design, Sarasota, Florida
Frühjahr 2001

Einleitung

Albrecht Dürer
Underweysung der Messung, 1525
„Dieweyl einem rechten Verstand nichts unangenemer zu sehen ist/dann falscheyt im gemel/unangesehen ob auch das mit allem fleiß gemalt wirdet/ Das aber solche maler wolgefallen in iren yrthumben gehabt/ist alleyn ursach gewest/das sie die kunst der messung nit gelernet haben/ohn die keyn rechter werckman werde oder seyn kann/das aber ir meyster schuld gewest die solche kunst selbs nit gefundt haben/ dieweyl aber die der recht grundt ist aller mallerey/ hab ich mir fuergenomen allen kunstbegyrigen jungen/eyn anfang zustellen/ und ursach zu geben damit sie sich der messunge zirckels und richtscheyt/ underwinden und darauß die rechten warheyt erkennen und vor augen sehen moegen."

Le Corbusier
Kommende Baukunst, 1926 (S. 55)
„Die Geometrie ist die Sprache des Menschen. Allein indem der Mensch die wechselseitigen Abstände der Dinge bestimmte, erfand er Rhythmen, dem Auge sinnlich begreifbare, die Beziehung aufeinander in Klarheit lösende Rhythmen. Und die Quelle dieser Rhythmen entströmt menschlichem Gebaren. Sie klingen im Menschen auf dank einer an seinen Organismus gebundenen Schicksalsbestimmung. Es ist die nämliche Bestimmung, die beim Zeichnen dem Kinde wie dem Greis, dem Wilden wie dem Höchstgebildeten den Goldenen Schnitt aufdrängt."

Max Bill
„Die mathematische Denkweise in der Kunst unserer Zeit" in Tomás Maldonado: *Max Bill*, 1955 (S. 39)
„Ich bin der Auffassung, dass es möglich sei, eine Kunst weitgehend auf Grund einer mathematischen Denkweise zu entwickeln."

Josef Müller-Brockmann
Gestaltungsprobleme des Grafikers, 1961 (S. 114)
„Die Proportionen der Formelemente und ihre Zwischenräume sind fast immer auf bestimmte und konsequent durchgeführte Zahlenreihen abgestimmt."

In meiner Berufspraxis als Designerin und Dozentin habe ich unzählige Male erlebt, wie eine großartige Idee während der Verwirklichung Schaden nahm. Meistens lag es vor allem daran, dass der Designer die visuellen Prinzipien der geometrischen Komposition nicht kannte. Zu diesen Prinzipien gehört ein Verständnis für klassische Proportionierungssysteme wie den Goldenen Schnitt und Rechtecke mit dem Seitenverhältnis $1:\sqrt{2}$, für Maßverhältnisse und Proportionen, für Wechselwirkungen zwischen Formen und für Le Corbusiers „regulierendes Liniennetz" bzw. „Aufriss-Regler". Dieses Buch veranschaulicht die Prinzipien der geometrischen Komposition durch die visuelle Analyse einer breiten Palette von Plakaten, Industrieprodukten und Gebäuden.

Zur Analyse ausgewählt wurden Werke, die den Wandel des Zeitgeschmacks überdauert haben und heute als Klassiker des Designs gelten. Durch die chronologische Anordnung wird neben der Zeitlosigkeit dieser Designs auch der jeweilige stilistische und technische Zeitbezug deutlich. Trotz aller Unterschiede hinsichtlich der Entstehungszeit und des Mediums – von zweidimensionaler Grafik im Kleinformat bis hin zur Architektur – weisen diese Beispiele jedoch in ihrem Aufbau und ihrer Anordnung bemerkenswerte Ähnlichkeiten auf, die sichtlich geometrische Grundlagen haben.

Es geht in diesem Buch nicht um eine Quantifizierung der Ästhetik durch die Geometrie. Vielmehr sollen visuelle Beziehungen erkennbar gemacht werden, die einerseits auf grundlegenden Eigenschaften des Lebens wie Proportionen und Wachstumsmustern basieren, andererseits auf Mathematik. *Proportion und Komposition* will dem Leser Einsichten in den Designprozess geben und der Kunst des Designs durch die Visualisierung von Strukturen visuelle Kohärenz verleihen. Ich hoffe, dass Künstler und Designer den Wert solcher Einsichten für die eigene Arbeit erkennen werden.

Kimberly Elam
Ringling School of Art and Design, Sarasota, Florida
Frühjahr 2001

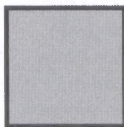
Proportion und Wohlgefallen

Zu allen Zeiten und bei allen Völkern lässt sich nachweisen, dass der Mensch sowohl in der Natur als auch in der von ihm selbst gestalteten Umwelt Proportionen nach dem Goldenen Schnitt kognitiv bevorzugt. Eines der ersten Beispiele für die Verwendung des Goldenen Schnitts bietet die Architektur von Stonehenge, dem zwischen dem 20. und 16. Jahrhundert v.Chr. erbauten Steinkreis. In der griechischen Antike finden sich schon im fünften vorchristlichen Jahrhundert dokumentierte Belege für die Verwendung des Goldenen Schnitts in Kunstwerken und Bauten. Auch in der Renaissance beschäftigten sich Künstler und Architekten nachweislich mit ihm und benutzten seine Proportionen in großartigen Werken der Malerei, Bildhauerei und Baukunst. Der Goldene Schnitt findet sich aber auch in der Natur – in den Proportionen der menschlichen Gestalt und in den Wachstumsmustern zahlreicher Pflanzen, Tiere und Insekten.

Im späten 19. Jahrhundert ließ der Goldene Schnitt dem deutschen Psychologen Gustav Fechner keine

Bevorzugte Rechtecksproportionen

Seitenverhältnis: Breite/Länge	Am meisten bevorzugtes Rechteck % Fechner	% Lalo	Am wenigsten bevorzugtes Rechteck % Fechner	% Lalo	
1:1	3.0	11.7	27.8	22.5	Quadrat
5:6	0.2	1.0	19.7	16.6	
4:5	2.0	1.3	9.4	9.1	
3:4	2.5	9.5	2.5	9.1	
7:10	7.7	5.6	1.2	2.5	
2:3	20.6	11.0	0.4	0.6	
5:8	35.0	30.3	0.0	0.0	Proportionen des Goldenen Schnitts
13:23	20.0	6.3	0.8	0.6	
1:2	7.5	8.0	2.5	12.5	doppeltes Quadrat
2:5	1.5	15.3	35.7	26.6	
Summe:	100.0	100.0	100.0	100.1	


1:1
Quadrat


5:6


4:5


3:4


7:10

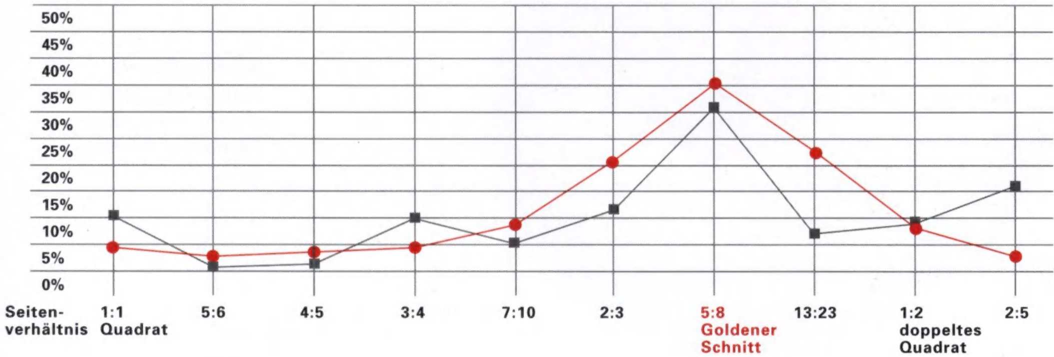
Ruhe. Er wollte der quer durch die Kulturen nachweisbaren ästhetischen Vorliebe des Menschen für den Goldenen Schnitt experimentell auf den Grund gehen.

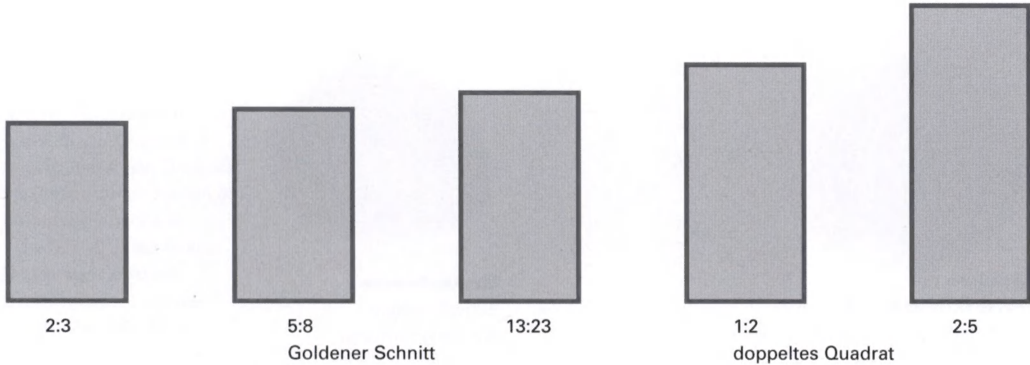
Fechner beschränkte sich dabei auf die künstlich geschaffene Umwelt und maß zunächst abertausende rechteckige Gegenstände nach – Bücher, Schachteln, Streichholzschachteln, Zeitungen usw. Er stellte fest, dass das Verhältnis der Seitenlängen dieser Rechtecke im Durchschnitt nahe an 1:1,618 heran kam – die Proportion des Goldenen Schnitts. Außerdem fand er heraus, dass die meisten Menschen ein Rechteck dann besonders schön finden, wenn seine Proportionen dem Goldenen Schnitt nahe kommen. Während Fechner zwar sorgfältig, aber nicht systematisch arbeitete, kam im Jahre 1908 Charles Lalo (und noch später andere) zu ähnlichen Ergebnissen, als er Fechners Messungen unter wissenschaftlichen Konditionen wiederholte.

Bevorzugte Rechtecksproportionen im Vergleich

Fechners Diagramm der bevorzugten Proportionen, 1876 ●

Lalos Diagramm, 1908 ■

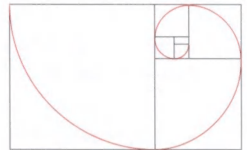




Proportion und Natur

„Der Goldene Schnitt wirkt so außerordentlich harmonisch, weil er verschiedene Teile eines Ganzen so zu verbinden vermag, dass jeder Teil unter Wahrung seiner eigenen Identität in ein größeres Ganzes eingeht."
György Doczi, *The Power of Limits,* 1994

Eine Vorliebe für den Goldenen Schnitt zeigt sich nicht nur in der ästhetischen Wahrnehmung des Menschen. Auch bei der Untersuchung der erstaunlichen Beziehungen zwischen Wachstumsmustern im Tier- und Pflanzenreich stößt man immer wieder auf ihn. Die spiralförmigen Konturen von Schnecken und Muscheln weisen kumulative Wachstumsmuster auf, die schon oft von Wissenschaftlern und Künstlern erforscht wurden. Es handelt sich um logarithmische Spiralen mit Proportionen des Goldenen Schnitts; man spricht hier von der Theorie des perfekten Wachstumsmusters. In *The Curves of Life* bezeichnet Theodore Andreas Cook diese Wachstumsmuster als „die entscheidenden Lebensprozesse". In jeder durch eine Spirale



Goldene Spirale
Konstruktionszeichnung der aus dem Goldenen Rechteck entwickelten Spirale



Gemeines Perlboot
Spiraliges Wachstumsmuster des vielkammerigen Gemeinen Perlboots im Querschnitt



Gehäuse der Perspektivschnecke
Spiralförmiges Wachstumsmuster



Mondschnecke
Spiralförmiges Wachstumsmuster

gekennzeichneten Wachstumsphase kommt die neue Spiralwindung den Proportionen eines Quadrats, das durch Unterteilung eines Goldenen Rechtecks entsteht, sehr nahe. Dabei ist es interessant zu beobachten, dass die spiralförmigen Wachstumsmuster des vielkammerigen Gemeinen Perlboots (*Nautilus Pompilius*) und anderer Schnecken und Muscheln sich den Proportionen des Goldenen Schnitts zwar annähern, sie aber nie ganz erreichen.

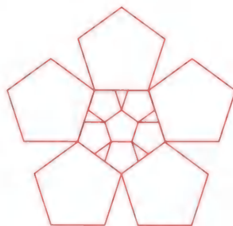
Auch das Fünfeck und das Pentagramm, die in vielen Organismen vorkommen, wie z.B. beim Sanddollar, einem Seeigel, weisen Proportionen nach dem Goldenen Schnitt auf. Verbindet man die Ecken eines Fünfecks mit Geraden, so erhält man ein sternförmiges Pentagramm mit zweimal fünf gleichschenkligen Dreiecken, deren Seitenlinien stets im Längenverhältnis 1:1,618 stehen, also in der Proportion des Goldenen Schnitts.

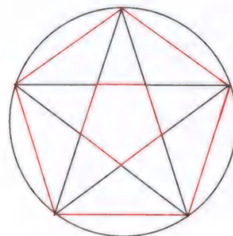
Vergleich des spiralförmigen Wachstumsmusters der Arabischen Tibia (*Tibia insulaechorab*) mit Proportionen im Goldenen Schnitt





Muster im regelmäßigen Fünfeck
Im regelmäßigen Fünfeck und im Pentagramm herrscht der Goldene Schnitt, denn alle Dreiecke im Pentagramm weisen ein Seitenverhältnis von 1:1,618 auf. In der Natur folgen zum Beispiel Schneeflocken und der Sanddollar dem Muster von Fünfeck und Pentagramm.

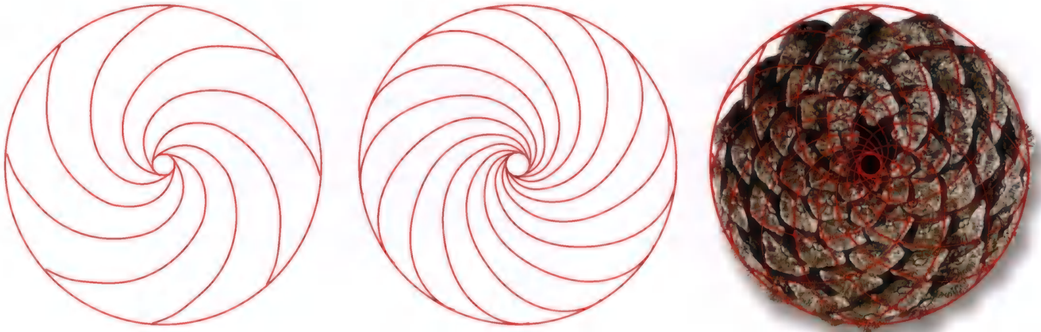






Der Tannenzapfen und die Sonnenblume weisen ähnliche spiralförmige Wachstumsmuster auf. Bei beiden Pflanzen wachsen die Samen entlang zweier gegenläufiger, sich überschneidender Spiralen, wobei jedes Samenkorn zu beiden Spiralen gehört. Bei genauerer Untersuchung stellt man fest, dass beim Tannenzapfen acht Spiralen im Uhrzeigersinn verlaufen und 13 gegen den Uhrzeigersinn, eine Proportion, die sehr nahe an den Goldenen Schnitt herankommt. Ähnlich verhält es sich mit der Sonnenblume, bei der 21 Spiralen im Uhrzeigersinn verlaufen und 34 in entgegen gesetzter Richtung.

Mathematikern sind diese Zahlenpaare – 8 und 13 bzw. 21 und 34 – recht geläufig, denn in der so genannten Fibonaccifolge sind es benachbarte Paare. Jede Zahl dieser Reihe ergibt sich aus der Addition der beiden vorangehenden Zahlen: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 ... Je länger man die Fibonaccifolge fortsetzt, desto näher kommt das



Spiralförmiges Wachstumsmuster des Tannenzapfens
Beim Tannenzapfen gehört jeder Samen zu zwei Spiralen. Acht dieser Spiralen verlaufen im Uhrzeigersinn, 13 in entgegen gesetzter Richtung. Das Verhältnis von 8:13 kommt mit 1:1,625 schon recht nahe an den Goldenen Schnitt heran.

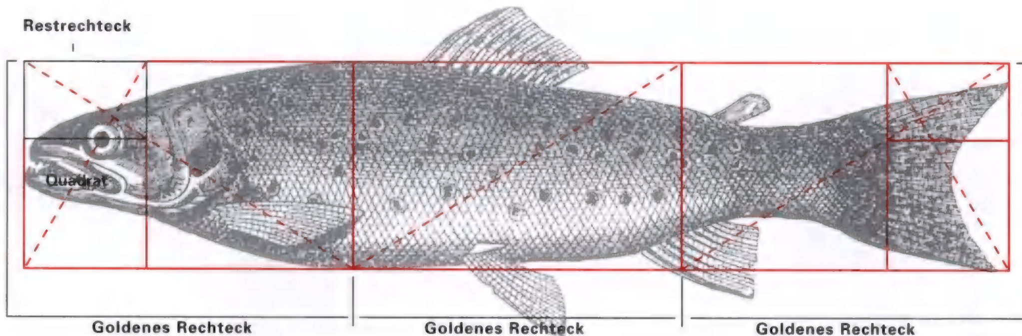


Spiralförmiges Wachstumsmuster der Sonnenblume
Ähnlich wie beim Tannenzapfen gehört auch bei der Sonnenblume jeder Samen zu beiden Spiralen. 21 Spiralen drehen sich im Uhrzeigersinn, 34 gegen ihn. Das Verhältnis von 21:34 kommt mit 1:1,619 schon bis auf ein Tausendstel an den Goldenen Schnitt heran.

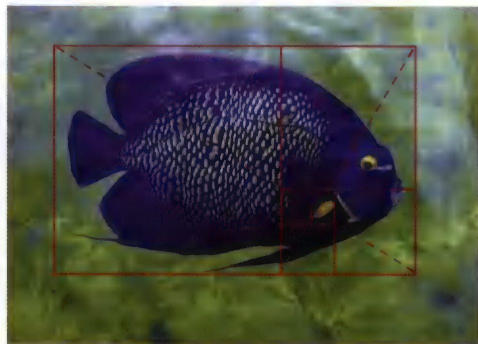
Verhältnis zweier benachbarter Zahlen an 1:1,618 heran – die Proportion des Goldenen Schnitts.

Proportionen nach dem Goldenen Schnitt findet man auch bei vielen Fischen. Legt man über die Seitenansicht einer Regenbogenforelle drei Goldene Rechtecke mit Konstruktionszeichnungen im Goldenen Schnitt, so zeigt sich das Verhältnis von Auge und Schwanzflosse in den Restrechtecken und Quadraten. Außerdem haben die einzelnen Flossen Proportionen im Goldenen Schnitt. Von der Seite gesehen passt der tropische Blue-Angle-Fisch genau in ein Goldenes Rechteck, und Maul und Kiemen liegen auf der Höhe Goldener Restrechtecke.

Möglicherweise liegt es teilweise an unserer unbewussten Vorliebe für Proportionen, Formen und Muster nach dem Goldenen Schnitt, dass viele natürliche Formen und Lebewesen wie Muscheln, Blumen und Fische uns Menschen derart faszinieren.



Analyse einer Regenbogenforelle nach dem Goldenen Schnitt
In der Seitenansicht passt der Fisch in drei Goldene Rechtecke. Das Auge liegt auf der Höhe eines Goldenen Restrechtecks, ein anderes definiert die Schwanzflosse.

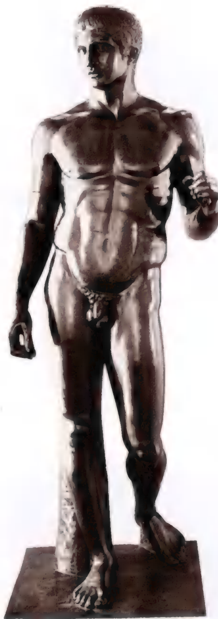


Analyse eines Blue-Angle-Fisch nach dem Goldenen Schnitt
In der Seitenansicht passt der Blue-Angle-Fisch genau in ein Goldenes Rechteck; Maul und Kiemen liegen auf der Höhe Goldener Restrechtecke.

Körperproportionen in der Plastik der Antike

Nicht nur bei vielen Pflanzen und Tieren, sondern auch beim Menschen findet sich der Goldene Schnitt. Die Tatsache, dass Gesicht und Körper des Menschen ähnliche mathematische Proportionen aufweisen wie alle anderen Lebewesen, hat vielleicht auch etwas damit zu tun, dass wir an Proportionen nach dem Goldenen Schnitt Gefallen finden.

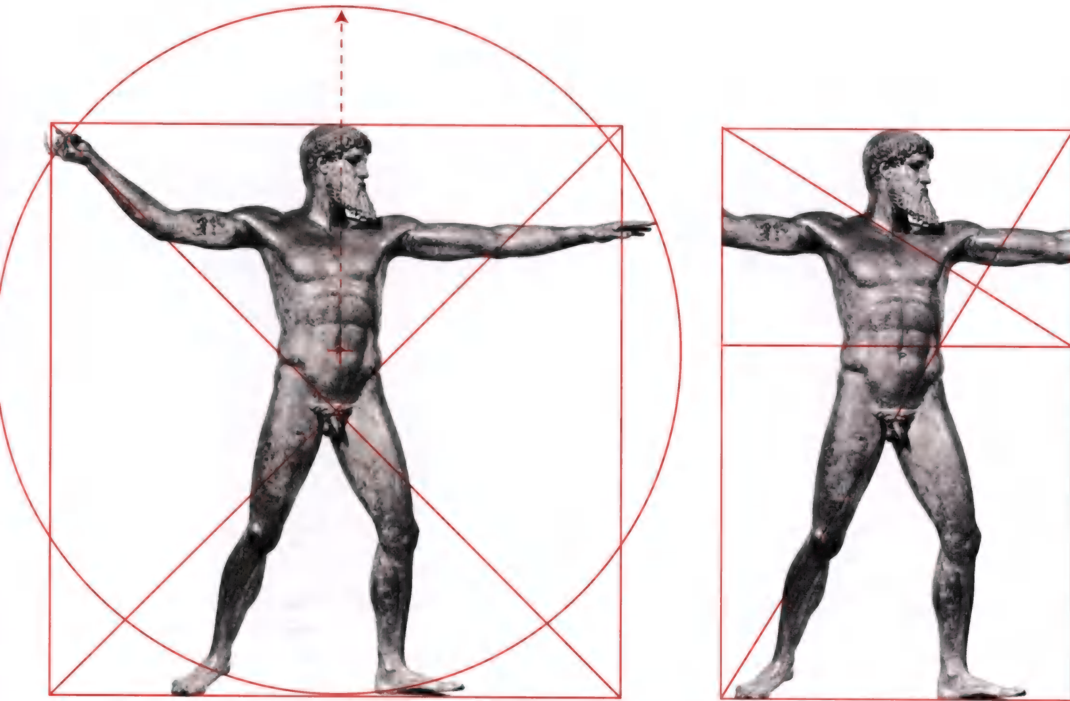
Mit die frühesten schriftlich überlieferten Untersuchungen über menschliche Proportionen und Architektur finden sich in den Schriften Vitruvs, des Theoretikers und Architekten Marcus Vitruvius Pollo aus der römischen Kaiserzeit. Für die Tempelarchitektur empfahl Vitruv Anlehnung an die perfekten, harmonischen Proportionen des menschlichen Körpers. Laut Vitruv entspricht die Körpergröße eines wohl proportionierten Mannes der Spannweite seiner ausgestreckten Arme. Über Fußsohlen, Scheitel und Fingerspitzen lasse sich ein Quadrat legen, Hände und Füße lägen auf einem Kreis, dessen Mittelpunkt der Nabel sei. Nach diesem





Der Goldene Schnitt in der griechischen Plastik
Doryphoros, der Speerträger (links). Zeusstatue von Kap Artemision (rechts). Die Proportionen der beiden Gestalten sind nahezu identisch. Jedes Goldene Rechteck wird durch eine gestrichelte Diagonale bezeichnet. Eine solche Diagonale kann aber auch mehreren Goldenen Rechtecken gemeinsam sein.

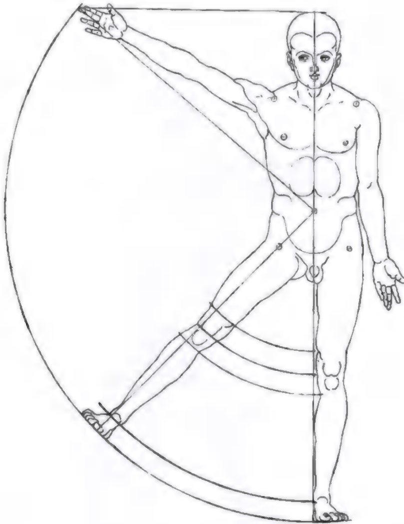
System lässt sich die menschliche Gestalt an den Lenden halbieren, während der Goldene Schnitt durch den Nabel geht. Vitruvs Kanon kann man zum Beispiel in zwei griechischen Skulpturen aus dem fünften vorchristlichen Jahrhundert erkennen, im *Doryphoros*, dem Speerträger, und in der Zeusstatue von Kap Artemision. Die beiden Werke stammen von verschiedenen Bildhauern, doch die Analyse der Proportion ist nahezu identisch.



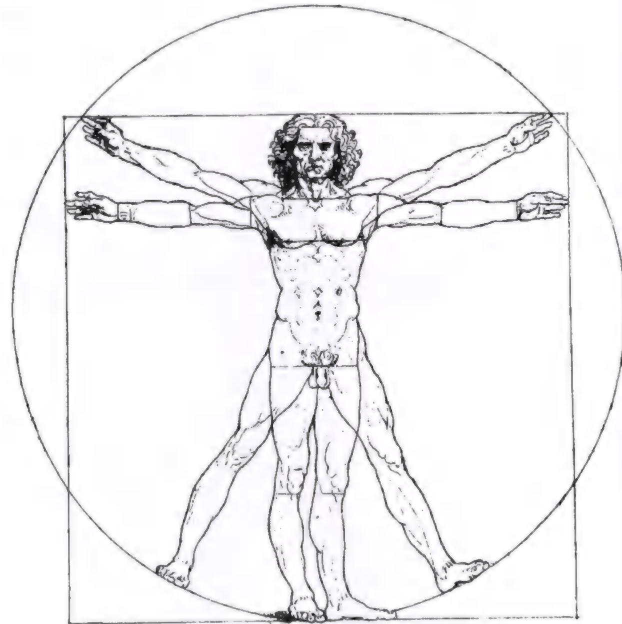
Analyse der Zeusstatue nach Vitruvs Kanon
Ein Quadrat schließt den Körper ein; Hände und Füße berühren einen Kreis mit dem Nabel als Mittelpunkt. Die Leisten liegen auf halber Höhe, der Nabel (rechts außen) im Goldenen Schnitt.

Körperproportionen in Renaissancezeichnungen

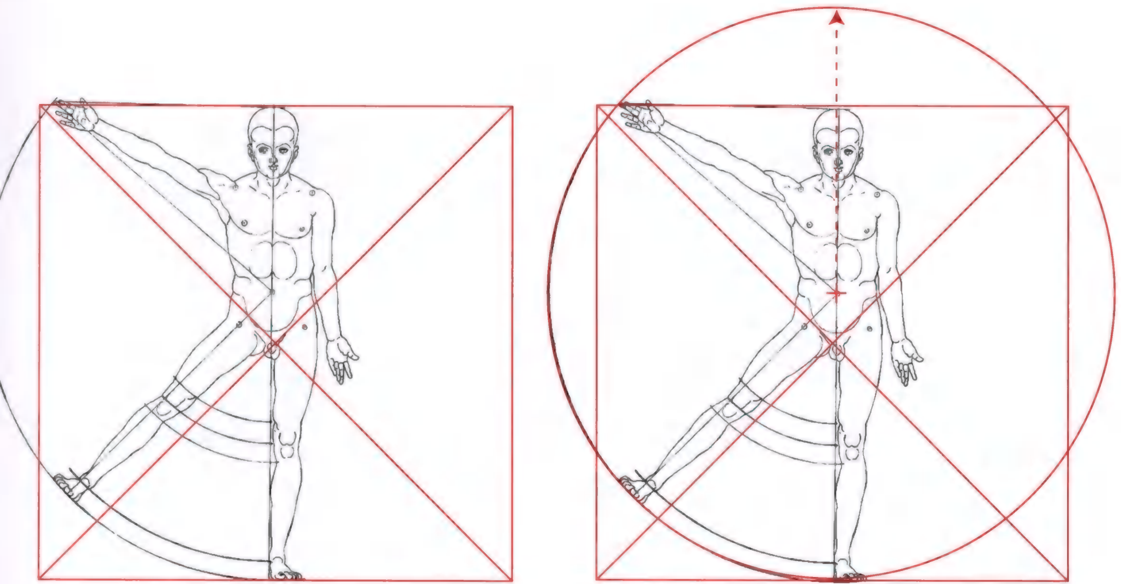
Im späten 15. bzw. frühen 16. Jahrhundert griffen auch Leonardo da Vinci und Albrecht Dürer auf Vitruvs Kanon zurück. Beide beschäftigten sich intensiv mit der menschlichen Gestalt und der Analyse ihrer Proportionen. Während Leonardo für Luca Paciolis 1508 erschienenes Buch *De Divina Proportione* die Illustrationen zeichnete, beschrieb und illustrierte Dürer die Ergebnisse seiner eigenen Studien 1528 in seinem Werk *Vier Bücher von menschlicher Proportion*. Sowohl Leonardos als auch Dürers Zeichnungen entsprechen eindeutig Vitruvs Proportionierungssystem. Legt man beider Zeichnungen übereinander, sieht man, dass die Körperproportionen nahezu identisch sind. Nennenswerte Unterschiede gibt es nur bei den Proportionen des Gesichts.



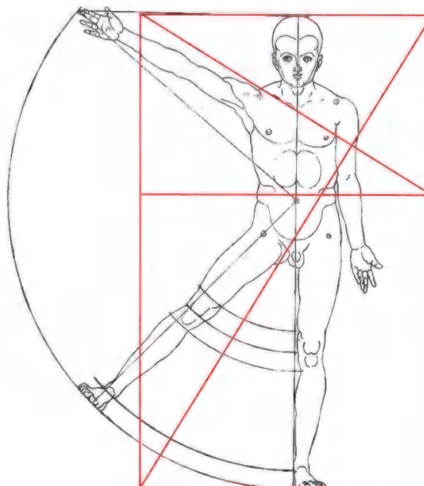
***Mann in einem Kreis*, Albrecht Dürer, nach 1521**

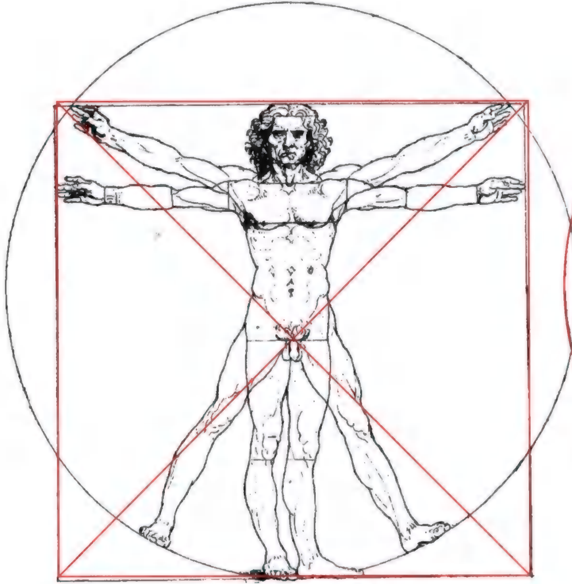


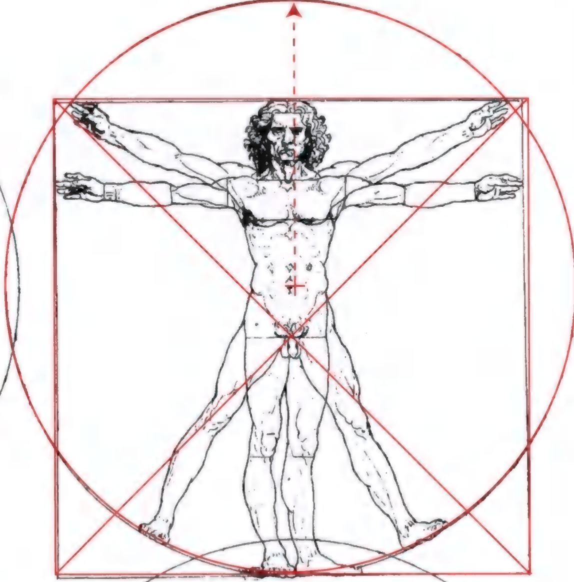
***Der Mensch des Vitruv*, Leonardo da Vinci, 1485-1490**



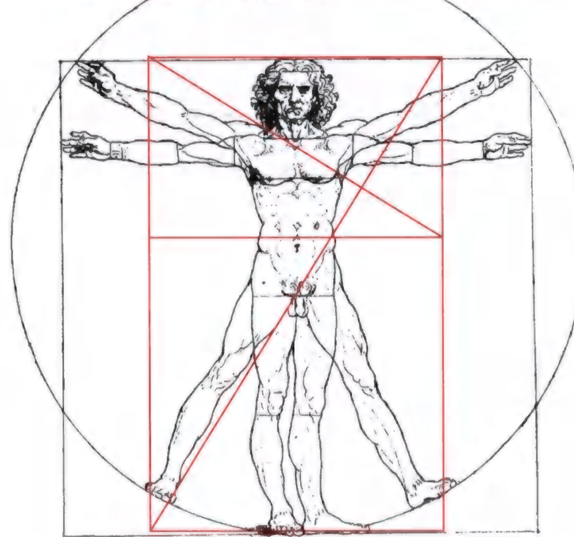
Anwendung von Vitruvs Kanon auf Dürers Zeichnung *Mann in einem Kreis*
Ein Quadrat schließt den Körper ein; Hände und Füße berühren einen Kreis mit dem Nabel als Mittelpunkt. Die Leisten liegen auf halber Höhe, der Nabel im Goldenen Schnitt.





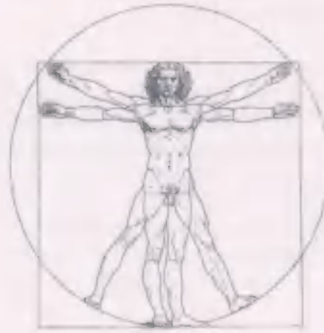


Anwendung von Vitruvs Kanon auf Leonardos Zeichnung *Der Mensch des Vitruv*
Ein Quadrat schließt den Körper ein; Hände und Füße berühren einen Kreis mit dem Nabel als Mittelpunkt. Die Leisten liegen auf halber Höhe, der Nabel im Goldenen Schnitt.



Vergleich der Proportionen bei Dürer (links/rot) and Leonardo (rechts/grau)
Die Proportionen sind bei Dürer und Leonardo nahezu identisch.





Gesichtsproportionen

Vitruvs Kanon gibt nicht nur für den menschlichen Körper Idealproportionen an, sondern auch für das Gesicht. Die Positionierung der einzelnen Gesichtszüge folgt dabei den klassischen Proportionen antiker Statuen.

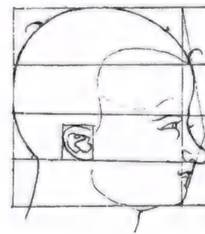
Bei den Körperproportionen hielten sich sowohl Leonardo als auch Dürer an Vitruvs Kanon, doch bei den Gesichtsproportionen erkennt man Unterschiede. Leonardo folgt auch hier Vitruv, und in der berühmten Originalzeichnung der Proportionen des menschlichen Körpers sind im Gesicht schwache Hilfslinien erkennbar.

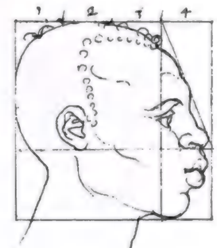
Dürer hingegen wählt für das Gesicht ganz andere Proportionen. In der Zeichnung *Mann in einem Kreis* steht einer hohen Stirn eine eher gedrungene Mund-Nasenpartie gegenüber – möglicherweise eine



Gesichtsproportionen und Goldener Schnitt
Haupt des *Doryphoros* (links) und Haupt der Zeusstatue (rechts). Eine Analyse der Gesichter nach Vitruvs Kanon zeigt nahezu identische Proportionen. Wie die roten Linien zeigen, gibt ein Goldenes Rechteck Länge und Breite des Kopfes vor. Eine weitere Unterteilung dieses Goldenen Rechtecks bestimmt die Position einzelner Gesichtszüge.

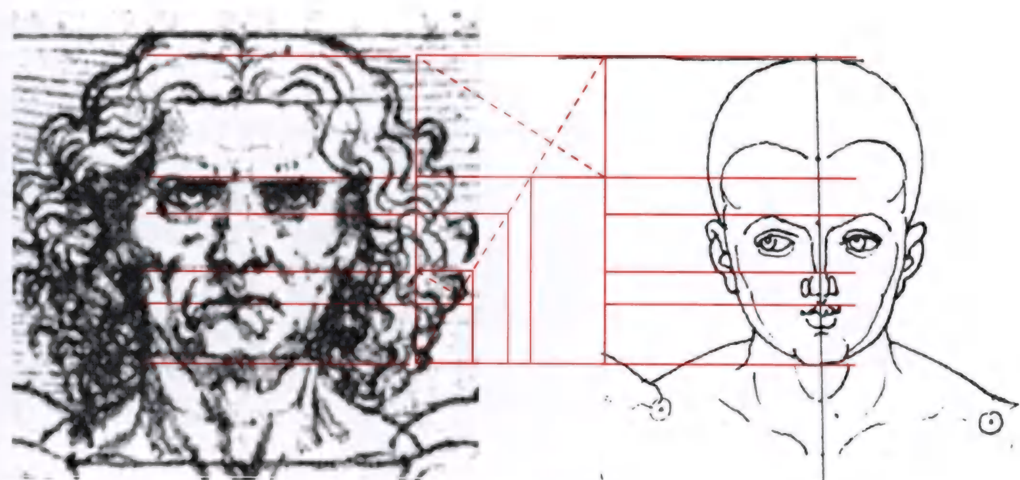
Dürers Studien der Gesichtsproportionen
Vier konstruierte Köpfe, ca. 1526-27



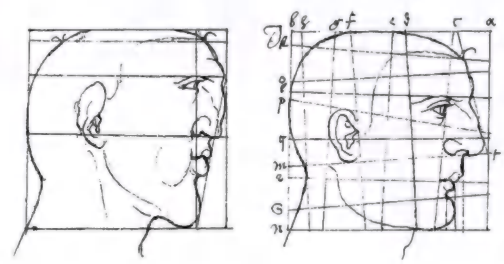


Konzession an den Zeitgeschmack. Eine Linie über den Augenbrauen teilt das Gesicht in zwei gleiche Hälften; Augen, Nase und Mund liegen ebenso wie der verkürzte Hals unterhalb dieser Linie. Die selben Gesichtsproportionen finden sich in zahlreichen Zeichnungen in dem Werk *Vier Bücher von menschlicher Proportion*. Dürer zeigt aber auch „wie man das haubt ... enderenn und verkern mag": in seiner Illustration *Vier konstruierte Köpfe* zeichnet er schräge Hilfslinien in das rechtwinklige Gitternetz, um die Proportionen zu variieren.

Perfekte Körper- oder Gesichtsproportionen nach dem Goldenen Schnitt findet man bei Menschen und anderen Lebewesen in Wirklichkeit höchst selten. In der antiken Kunst wurde der Goldene Schnitt verwendet, um die menschliche Gestalt idealtypisch darzustellen.



Vergleich der Gesichtsproportionen in Leonardos und Dürers Zeichnungen
Kopf von Leonardo da Vincis *Der Mensch des Vitruv* (links) und Dürers *Mann in einem Kreis* (rechts). In Leonardos Zeichnung folgen die Gesichtsproportionen dem Kanon des Vitruv, bei Dürer weichen sie stark davon ab.

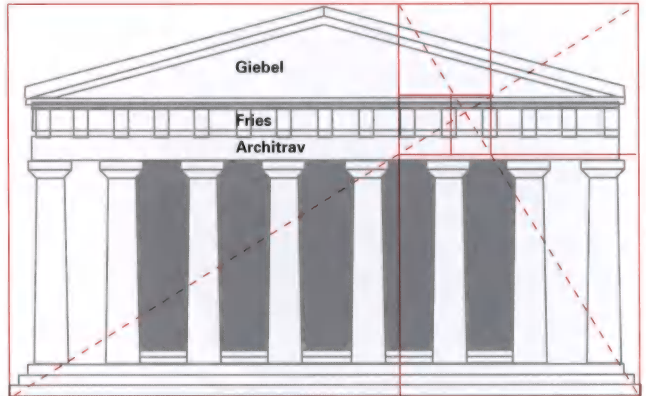


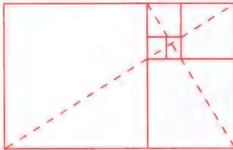
Proportionen in der Architektur

Vitruv war vor allem Architekt und studierte neben den Proportionen des menschlichen Körpers harmonische Proportionen in Bauwerken. Er empfahl, die Tempelarchitektur an den perfekten Proportionen des menschlichen Körpers und der Harmonie all seiner Teile zu orientieren. Vitruv gilt als Entdecker des modularen Konzepts, das er in Anlehnung an die Praxis, menschliche Proportionen modular als Vielfaches der Länge von Kopf oder Fuß auszudrücken, entwickelte. Das Konzept des Moduls sollte in der Geschichte der Architektur eine bedeutende Rolle spielen.

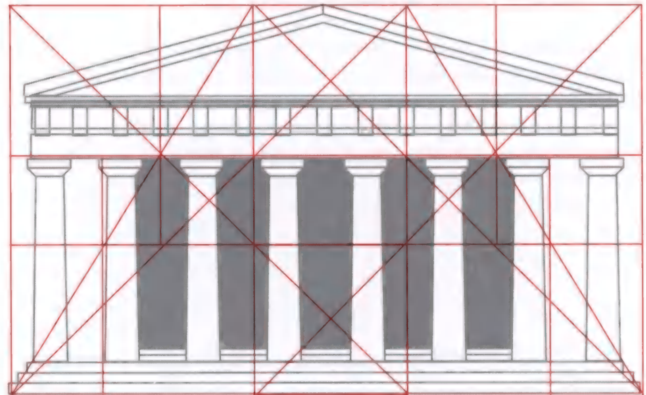
Ein Paradebeispiel des griechischen Proportionierungssystems ist der Parthenon in Athen. Eine einfache Analyse der Fassade lässt erkennen, dass sie in ein unterteiltes Goldenes Rechteck passt. Die Gesamthöhe von Architrav, Fries und Giebel ergibt sich aus einem Restrechteck, dessen Binnenquadrat die Giebelhöhe angibt. Aus dem kleinsten Rechteck im Gitterdiagramm ergeben sich die Positionen von Fries und Architrav. Viele Jahrhunderte später wurde die „göttliche Proportion", wie man den Goldenen Schnitt auch nannte, ganz

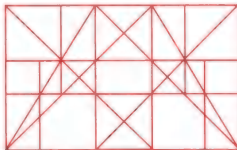
Der Goldene Schnitt in der Architektur
Fassade des Parthenon, Athen,
ca. 447-432 v.Chr.
Analyse der Proportionen anhand der Konstruktionszeichnung für ein Goldenes Rechteck.



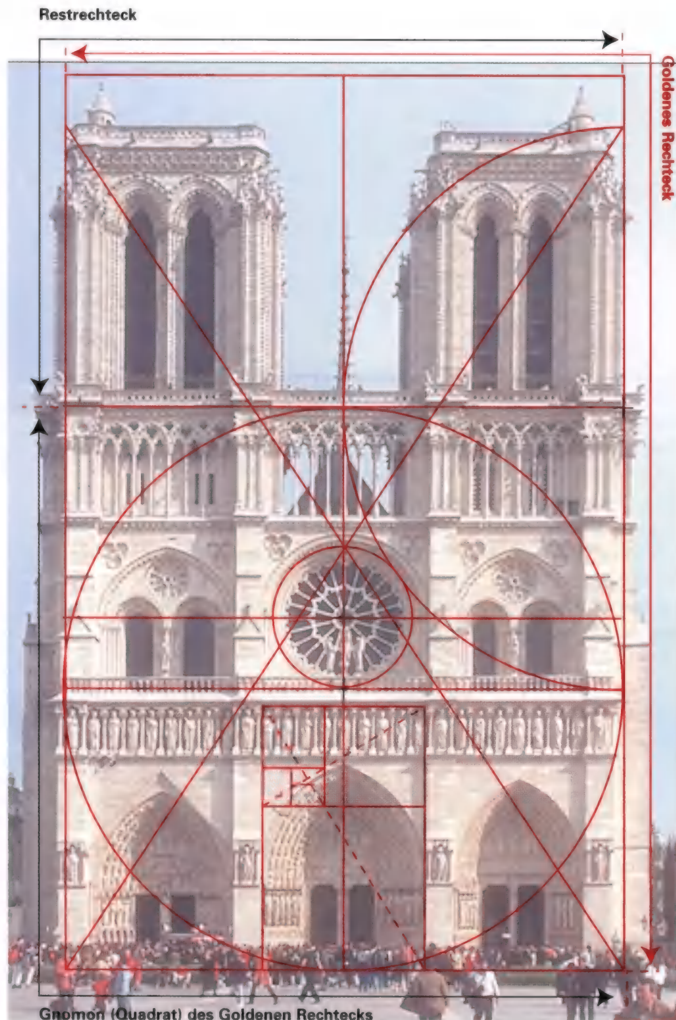


Analyse der Proportionen anhand einer harmonischen Unterteilung des Goldenen Rechtecks.

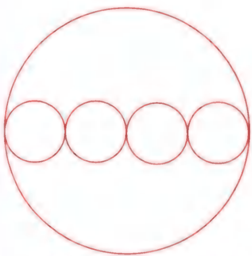




bewusst beim Bau gotischer Kathedralen eingesetzt. In *Vers une architecture* (1923; deutsch *Kommende Baukunst*, 1926) verweist Le Corbusier auf die Rolle von Kreis und Quadrat bei den Proportionen der Fassade von Notre Dame in Paris. Das Rechteck, das die ganze Fassade einschließt, ist ein Goldenes Rechteck. Das Binnenquadrat dieses Rechtecks umschreibt den Hauptteil der Fassade und das Restrechteck die beiden Türme. Als „Aufriss-Regler" (siehe nächste Seite) fungieren die beiden Diagonalen: sie kreuzen sich am Scheitelpunkt der Rosette und laufen durch die Ecken der wichtigsten Gliederungspunkte der Fassade. Das Diagramm zeigt, dass auch das Hauptportal Maße im Goldenen Schnitt aufweist. Und der Durchmesser der Rosette beträgt ein Viertel des Durchmessers des Inkreises des Quadrats.



Kathedrale Notre Dame, Paris, 1163-1235
Analyse von Proportionen und Aufriss-Reglern anhand des Goldenen Rechtecks. Die ganze Fassade hat die Proportionen eines Goldenen Rechtecks, dessen Binnenquadrat den unteren Teil der Fassade umschreibt, während das Restrechteck die Türme einschließt. Der untere Hauptteil der Fassade lässt sich darüber hinaus in sechs Goldene Rechtecke zerlegen.

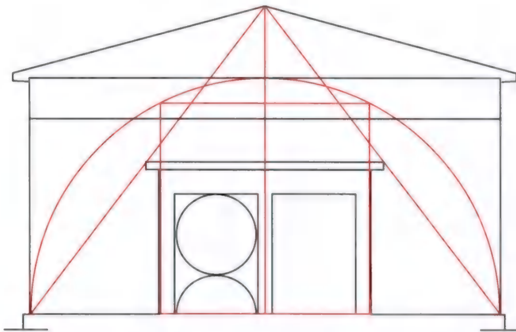


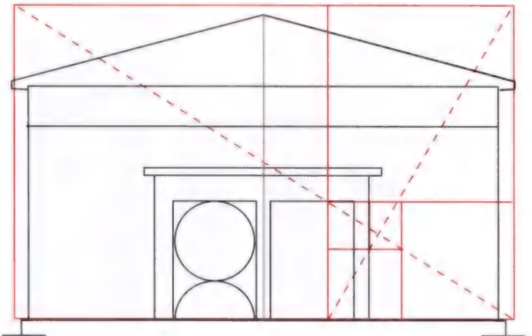
Proportionen im Vergleich
Die Rosette steht zum großen Inkreis der Fassade im Verhältnis 1:4.

Le Corbusiers Aufriss-Regler

Le Corbusier
Kommende Baukunst, 1926 (S. 51)
„Die Verpflichtung zur Ordnung. Der Aufriss-Regler ist eine Selbstversicherung gegen die Willkür. Er schenkt dem Geist Befriedigung. Der Aufriss-Regler ist ein Hilfsmittel; ein Rezept ist er nicht. Seine Wahl und seine Ausdrucksabwandlungen haben wesenhaften Anteil am schöpferischen Gestalten der Architektur."

In *Kommende Baukunst* bezeugt Le Corbusier sein praktisches Interesse an der Mathematik und der Geometrie von Strukturen. In der hier zitierten Passage vertritt er die These, Aufriss-Regler seien notwendig, um Ordnung und Schönheit zu schaffen. Er zitiert selbst den kritischen Einwand „Ihr mit euren Aufriss-Reglern, ihr werdet die Phantasie morden, ihr setzt das Schema auf den Thron", hält ihm jedoch entgegen: „Aber die Vergangenheit hat uns ja Beweise hinterlassen, Dokumente in zeichnerischer Darstellung, Stelen, Fliesen, gravierte Steine, Pergamente, Manuskripte, Drucke.... Um richtig zu konstruieren und seine Kräfte zu verteilen, um das Werk dauerhaft und zweckmäßig zu gestal-

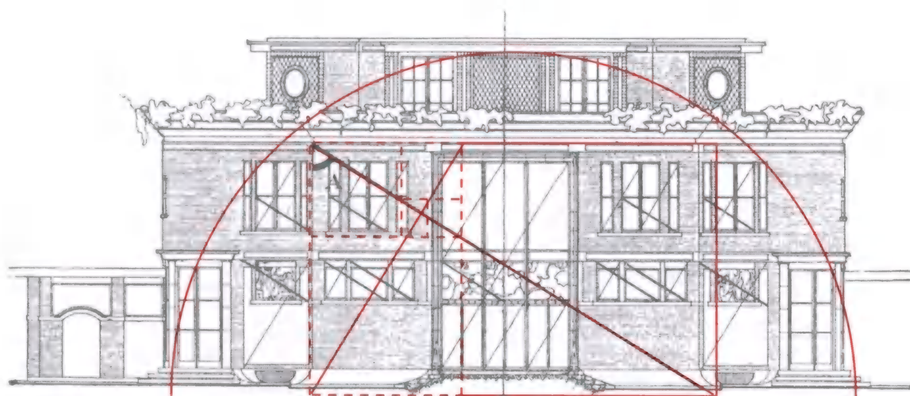




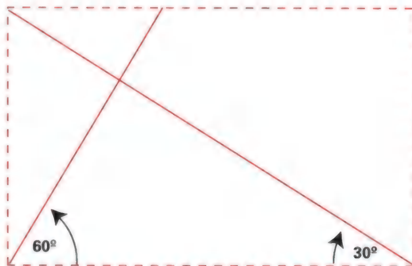
***Fassade des Arsenals im Piräus*. Zeichnung nach einer 1882 gefundenen Marmorplatte. Aus Le Corbusier, *Kommende Baukunst*, 1926**
Le Corbusier betont die einfachen Aufteilungen der Fassade, welche das Verhältnis von Höhe zu Breite und in Wechselbeziehung dazu Proportion und Platzierung des Portals bestimmen. Die Fassade als Ganzes passt in ein Goldenes Rechteck; Höhe und Platzierung der Tore entsprechen dem Goldenen Schnitt.

ten, griff [der Architekt der Frühzeit] zu Messungen, nahm er ein Einheitsmaß zu Hilfe, *regelte seine Arbeit*, trug Ordnung in sie hinein .... Durch Messen ist der Mensch zur Ordnung vorgedrungen. Zum Messen nahm er seinen Schritt, seinen Fuß, seinen Ellbogen oder seinen Finger. Indem er dem Werk die Ordnung, die sein Fuß oder sein Arm ergab, aufzwang, bildete er das Ganze gesetzmäßig durch; und dieses Werk ist die Fortsetzung seiner selbst, ist ihm angemessen, natürlich-bequem, ist sein Maß schlechtweg. *Es ist der Maßstab des Menschen*. Es verschmilzt mit ihm in Harmonie."

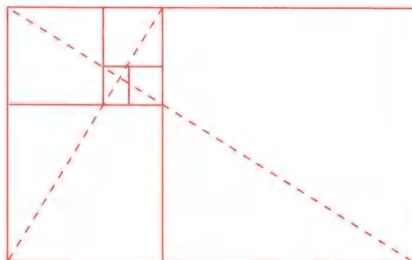
Le Corbusier rechnet „die Wahl des Aufriss-Reglers ... zu den entscheidenden Augenblicken schöpferischer Inspiration, sie zählt zu den Haupthandlungen der architektonischen Gestaltung." Später, in dem 1949 erschienenen Werk, *Modular. Darstellung eines in Architektur und Technik allgemein anwendbaren harmonischen Maßes* führt er sein Proportionierungssystem mathematisch auf den Goldenen Schnitt und die Proportionen des menschlichen Körpers zurück.



Le Corbusier, 1916. *Villa*. Aus *Kommende Baukunst*, 1926
(oben) In dieser Zeichnung hat Le Corbusier die Aufriss-Regler eingetragen, die der Bauplanung zugrunde liegen. Die über die Zeichnung gelegten roten Linien zeigen das Goldene Rechteck und die Konstruktionsdiagonalen.



Konstruktion des Goldenen Schnitts (rechts)
Die Zeichnungen veranschaulichen die Beziehung zwischen Le Corbusiers Aufriss-Reglern und Konstruktionszeichnungen für das Goldene Rechteck.



Konstruktion des Goldenen Rechtecks

Als Goldenes Rechteck bezeichnet man ein Rechteck mit dem Seitenverhältnis des Goldenen Schnitts. Vom Goldenen Schnitt spricht man, wenn eine Strecke AB so zweigeteilt wird, dass die ganze Strecke AB zur längeren Teilstrecke AC im gleichen Verhältnis steht wie AC zur kürzeren Teilstrecke CB. Das Verhältnis beträgt etwa 1,61803:1, was sich auch als $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ ausdrücken lässt.

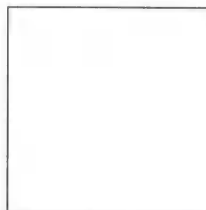
Der Goldene Schnitt



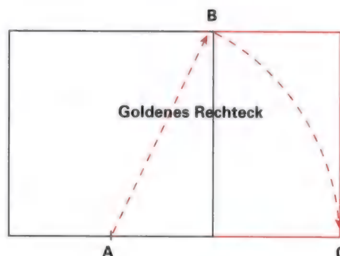
$$\frac{AB}{AC} = \frac{AC}{CB}$$

Konstruktion des Goldenen Schnitts

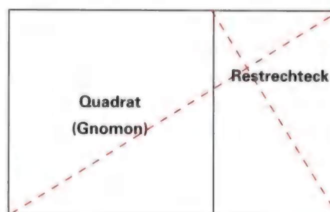
1. Man zeichnet zunächst ein Quadrat.



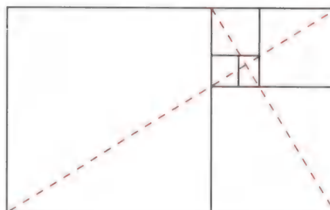
2. Man halbiert eine Seite bei A und zieht von A eine Diagonale in die gegenüberliegende Ecke B. Diese Diagonale wird zum Radius eines Kreisbogens, der die Verlängerung der Grundlinie, auf der A liegt, bei C schneidet. C und B sind gegenüberliegende Ecken eines neuen Rechtecks, welches zusammen mit dem Quadrat ein Goldenes Rechteck bildet.



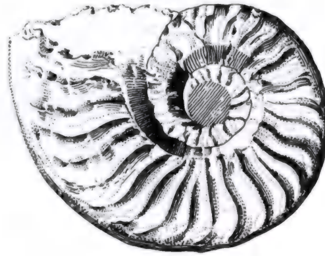
3. Dieses Goldene Rechteck kann unterteilt werden. Durch Abschneiden des ursprünglichen Quadrats (welches man auch Gnomon nennt) ergibt sich ein kleineres Restrechteck, welches ebenfalls ein Goldenes Rechteck ist.



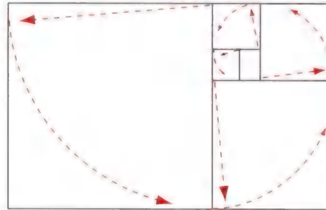
4. Diese Zerlegung kann endlos fortgesetzt werden, wobei stets kleinere Goldene Rechtecke und Quadrate entstehen.

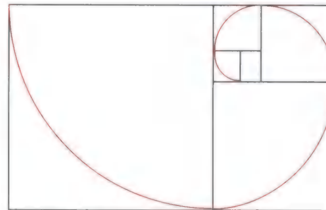


Das Besondere am Goldenen Rechteck ist, dass das kleinere Restrechteck, das durch das Abschneiden eines Quadrats entsteht, stets wieder ein Goldenes Rechteck ist. Wegen dieser speziellen Eigenschaft bezeichnet man das Goldene Rechteck auch als „das Rechteck mit dem tanzenden Quadrat". Wenn man in die ständig kleiner werdenden Quadrate jeweils einen Viertelkreis mit der Seitenlänge des neuen Quadrats als Radius einzeichnet, entsteht eine Spirale.

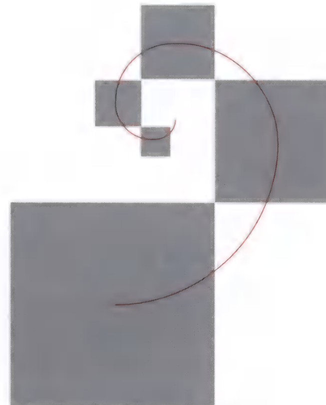


Konstruktion der Goldenen Spirale
Die Zeichnungen rechts zeigen, wie man durch fortgesetzte Unterteilung eines Goldenen Rechtecks eine Goldene Spirale konstruiert. Zeichnet man in die Quadrate jeweils Viertelkreise ein und verbindet diese miteinander, so entsteht eine Goldene Spirale.



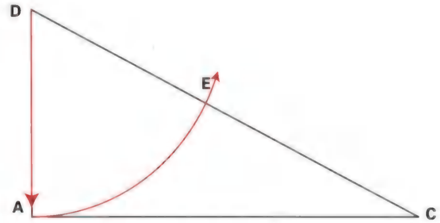


Proportionale Quadrate
Die Quadrate, die sich bei der fortgesetzten Unterteilung eines Goldenen Rechtecks ergeben, stehen zueinander im Verhältnis des Goldenen Schnitts.

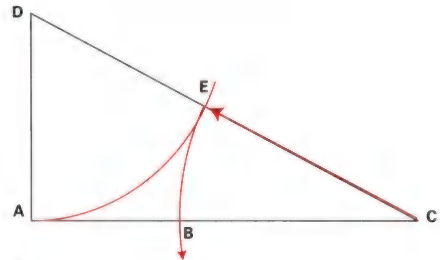


Konstruktion des Goldenen Rechtecks aus einem Dreieck

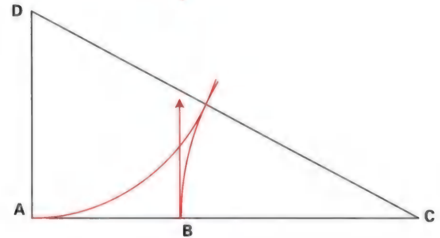
1. Man zeichnet zunächst ein rechtwinkliges Dreieck ACD mit einem Längenverhältnis der Katheten von 1:2. Um D wird ein Kreisbogen mit dem Radius DA geschlagen, der die Hypotenuse bei E schneidet.



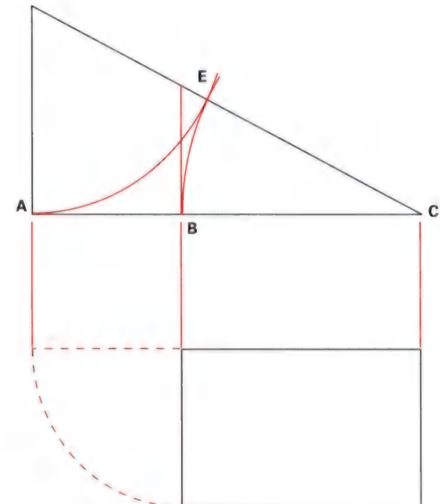
2. Ein zweiter Kreisbogen um C mit dem Radius CE schneidet die Grundlinie bei B.



3. Bei B wird eine Senkrechte bis zur Hypotenuse errichtet.

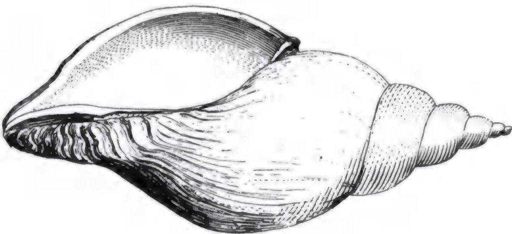


4. Auf diese Weise entstehen zwei Strecken, AB und BC, deren Längen zueinander im Verhältnis des Goldenen Schnitts stehen. Bei dieser Art der Unterteilung eines rechtwinkligen Dreiecks ergeben sich also die Seiten eines Goldenen Rechtecks.

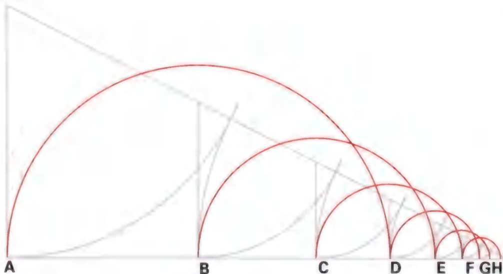


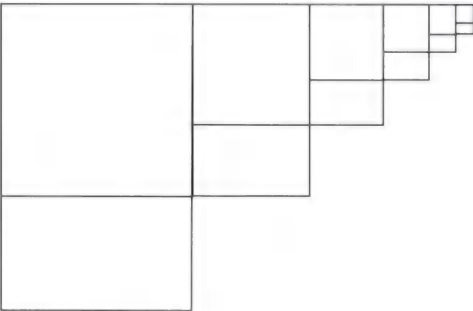
Größenverhältnisse im Goldenen Schnitt

Konstruiert man den Goldenen Schnitt aus einem rechtwinkligen Dreieck, so gewinnt man nicht nur die Seiten eines Goldenen Rechtecks, sondern darüber hinaus Kreise oder Quadrate, welche zueinander im Verhältnis des Goldenen Schnitts stehen, wie die Beispiele unten zeigen.

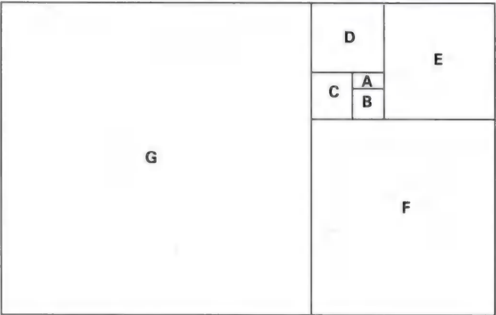


Durchmesser AB = BC + CD
Durchmesser BC = CD + DE
Durchmesser CD = DE + EF
etc.

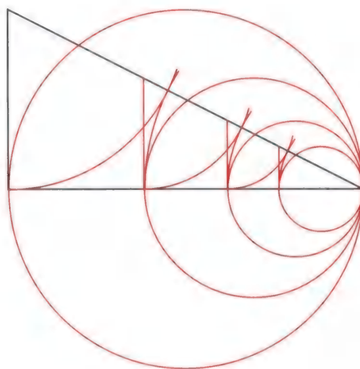
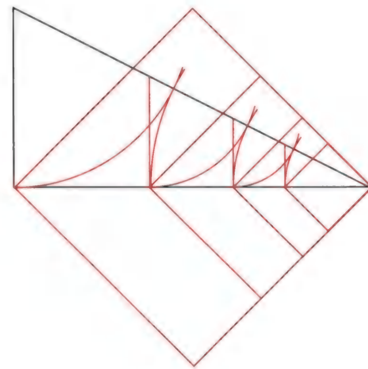
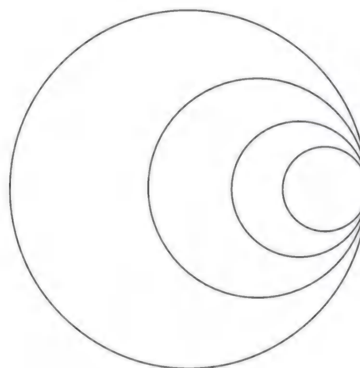
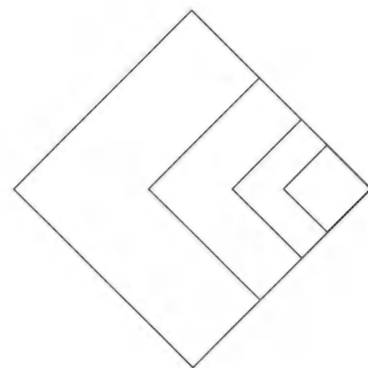




Goldenes Rechteck	+	Quadrat	=	Goldenes Rechteck
A	+	B	=	AB
AB	+	C	=	ABC
ABC	+	D	=	ABCD
ABCD	+	E	=	ABCDE
ABCDE	+	F	=	ABCDEF
ABCDEF	+	G	=	ABCDEFG



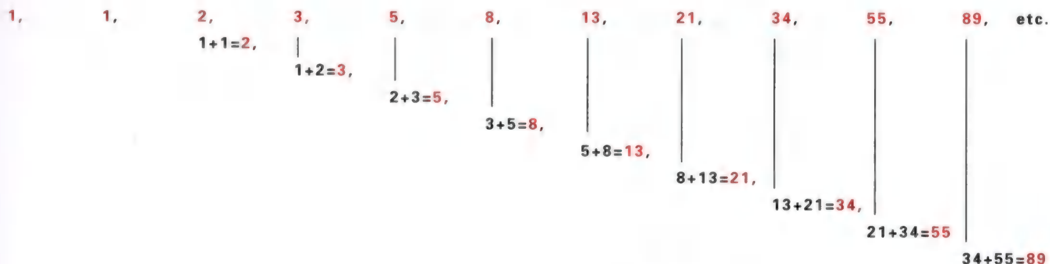
Der Goldene Schnitt in Kreisen und Quadraten
Bei der Konstruktion des Goldenen Schnitts aus einem rechtwinkligen Dreieck gewinnt man auch Reihen von Kreisen oder Quadraten im Verhältnis des Goldenen Schnitts.

Der Goldene Schnitt und die Fibonaccifolge

Die besonderen proportionalen Eigenschaften des Goldenen Schnitts stehen in enger Beziehung zur sogenannten Fibonaccifolge. Benannt ist diese Zahlenreihe nach dem Beinamen des Leonardo Pisano, der sie vor rund 800 Jahren zusammen mit dem Dezimalsystem (welches jedoch erst 200 Jahre später breite Verwendung finden sollte) nach Europa brachte. Man erhält diese Zahlenfolge – 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 – wenn man immer zwei vorangehende Zahlen addiert, um eine dritte zu erhalten, also 1+1=2, 1+2=3, 2+3=5 usw. Das Verhältnis zweier benachbarter Zahlen kommt immer näher an den Goldenen Schnitt heran, je länger man diese Reihe fortsetzt. Die ersten Zahlen der Folge nähern sich langsam der „göttlichen Proportion", doch nach der fünfzehnten ergibt jede Zahl geteilt durch die folgende annähernd 0,618 und geteilt durch die vorangehende annähernd 1,618.

Die Fibonacci-Zahlenfolge



2/1 = 2.0000

3/2 = 1.5000

5/3 = 1.66666

8/5 = 1.60000

13/8 = 1.62500

21/13 = 1.61538

34/21 = 1.61904

55/34 = 1.61764

89/55 = 1.61818

144/89 = 1.61797

233/144 = 1.61805

377/233 = 1.61802

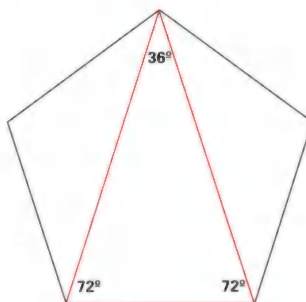
610/377 = 1.61803 Goldener Schnitt

Goldenes Dreieck und Goldene Ellipse

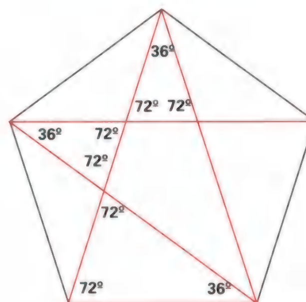
Das Goldene Dreieck ist ein gleichschenkliges Dreieck mit ähnlichen ästhetischen Eigenschaften wie das Goldene Rechteck; die meisten Menschen finden es besonders schön. Aus einem regelmäßigen Fünfeck ist es leicht zu konstruieren, mit zwei Basiswinkeln von 72º und einem Scheitelwinkel von 36º. Bei weiterer Unterteilung erhält man ein kleineres Goldenes Dreieck; man verbindet dazu eine Ecke der Basis des ersten Goldenen Dreiecks mit einer gegenüberliegenden Ecke des Fünfecks. Verbindet man alle fünf Ecken durch Diagonalen, entsteht ein Pentagramm. Ein Goldenes Dreieck erhält man auch, wenn man im regelmäßigen Zehneck zwei benachbarte Ecken mit dem Mittelpunkt verbindet.

Bei der Goldenen Ellipse hat man ähnliche ästhetische Eigenschaften nachgewiesen wie beim Goldenen Rechteck und beim Goldenen Dreieck. Genau wie im Goldenen Rechteck beträgt das Verhältnis ihrer Hauptachsen 1:1,618.

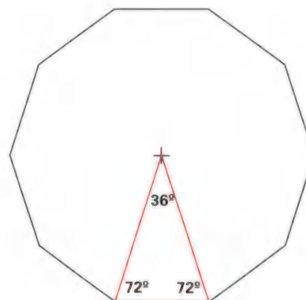
Konstruktion des Goldenen Dreiecks aus einem regelmäßigen Fünfeck
In einem regelmäßigen Fünfeck verbindet man die unteren Ecken mit dem Scheitelpunkt. Dadurch entsteht ein Goldenes Dreieck mit Basiswinkeln von 72º und einem Scheitelwinkel von 36º.

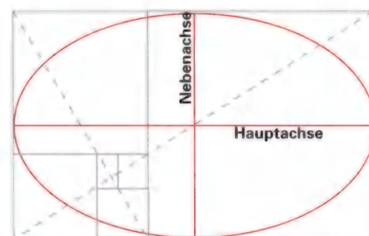


Konstruktion des sekundären Goldenen Dreiecks aus einem regelmäßigen Fünfeck
Aus einem regelmäßigen Fünfeck lassen sich auch sekundäre Goldene Dreiecke konstruieren. Dazu verbindet man eine Ecke der Basis des primären Goldenen Dreiecks mit einer gegenüberliegenden Ecke des Fünfecks.

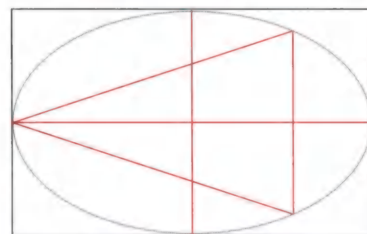


Konstruktion des Goldenen Dreiecks aus einem regelmäßigen Zehneck
In einem regelmäßigen Zehneck verbindet man zwei benachbarte Ecken mit dem Mittelpunkt; die dabei entstehende Figur ist ein Goldenes Dreieck.



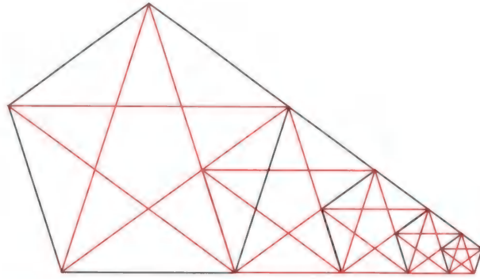


Schreibt man einem Goldenen Rechteck eine Ellipse ein, so erhält man eine Goldene Ellipse.

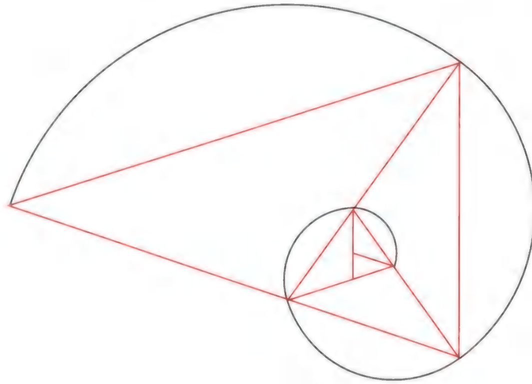


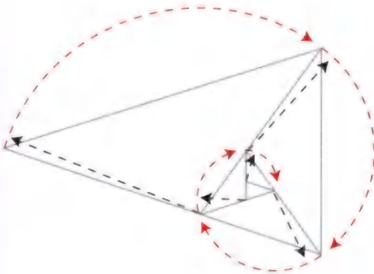
Eingeschriebenes Goldenes Dreieck in einer einem Goldenen Rechteck eingeschriebenen Goldenen Ellipse

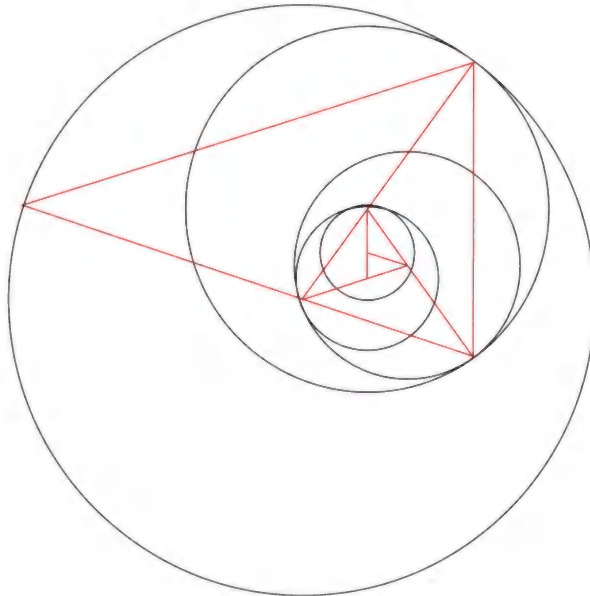
Goldener Schnitt und Pentagramm
Die Diagonalen eines regelmäßigen Fünfecks bilden einen fünfzackigen Stern, das Pentagramm. In dessen Mitte befindet sich wieder ein regelmäßiges Fünfeck. Die Progression zu immer kleineren Fünfecken und Pentagrammen bezeichnet man wegen des Goldenen Schnitts auch als Laute des Pythagoras.



Konstruktion der Goldenen Spirale aus Goldenen Dreiecken
Ein Goldenes Dreieck lässt sich in eine Reihe kleinerer Goldener Dreiecke zerlegen, indem man einen Basiswinkel von 72º halbiert. Nimmt man jeweils die Seitenlänge der neu entstehenden Dreiecke als Radius eines Kreisbogens, so entsteht eine Spirale.





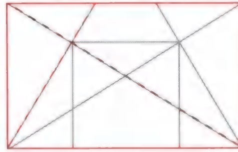
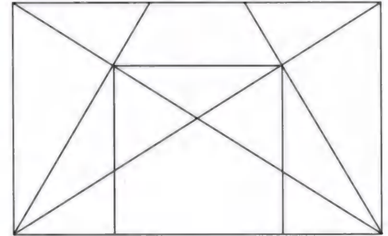
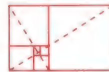
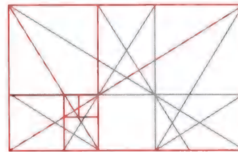
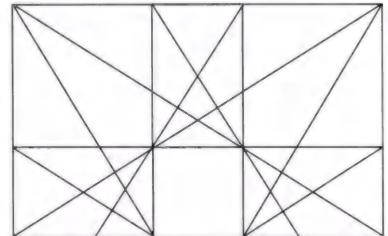
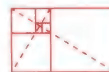
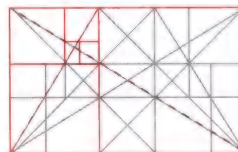
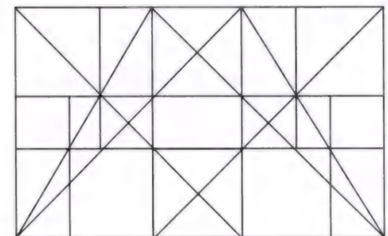
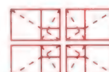
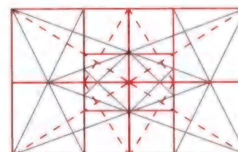
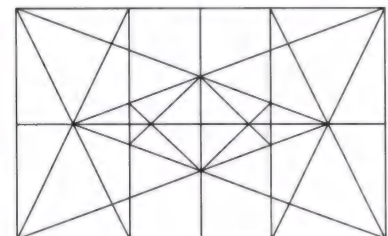


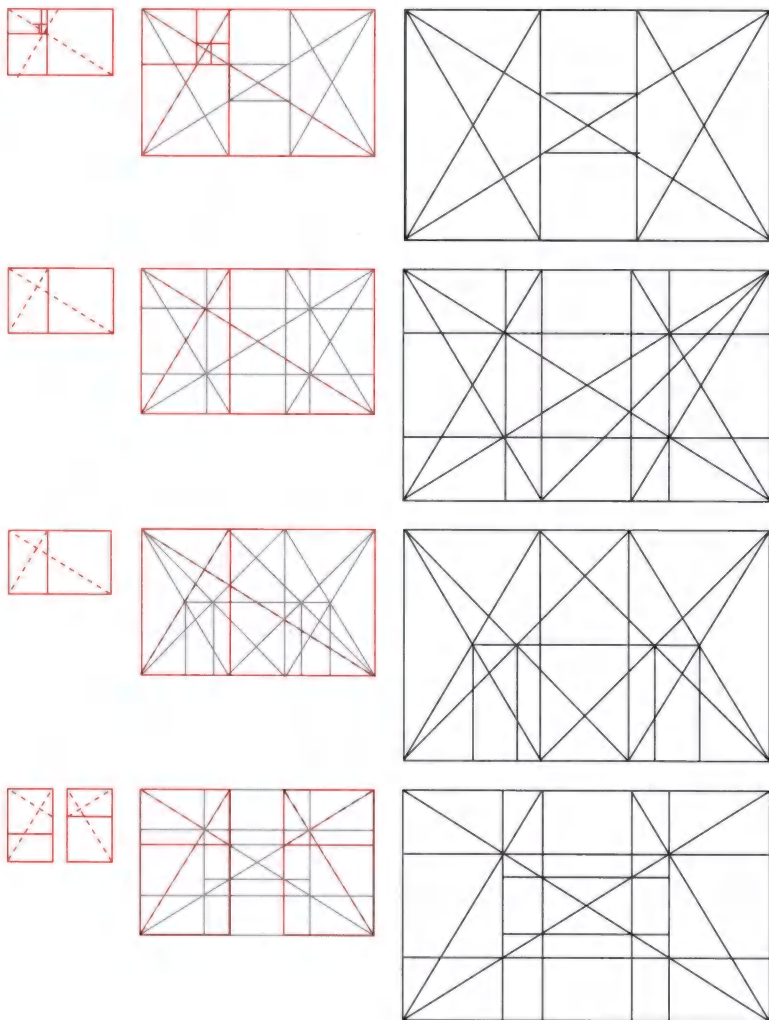
Dynamische Goldene Rechtecke

Rechtecke lassen sich in zwei Kategorien einteilen: statische Rechtecke haben Seitenverhältnisse mit rationalen Bruchzahlen wie 1/2, 2/3, 3/3, 3/4 usw., während dynamische Rechtecke Seitenverhältnisse mit irrationalen Nennern wie √2, √3, √5, ϕ (Goldener Schnitt) usw. aufweisen. Die Flächenreihen, die man beim Zerlegen statischer Rechtecke erhält, sind ästhetisch nicht besonders ansprechend, weil das Ergebnis – regelmäßige Formen ohne größere Variationen – den Erwartungen des Betrachters entspricht. Zerlegt man hingegen dynamische Rechtecke mit ihren auf irrationalen Zahlen basierenden Seitenverhältnissen, so erhält man zahllose visuell ansprechende, harmonische Unterteilungen und Flächenverhältnisse.

Die fortgesetzte harmonische Zerlegung eines dynamischen Rechtecks ist ganz einfach. Zunächst werden die Diagonalen eingezeichnet; basierend auf diesen Grundlinien wird anschließend ein Netz von Parallelen und dazu senkrecht stehenden Linien entwickelt.

Dynamische Goldene Rechtecke
Diese Zeichnungen aus *The Geometry of Art and Life* illustrieren eine Reihe harmonischer Unterteilungen Goldener Rechtecke. Die kleinen roten Zeichnungen links zeigen die Konstruktion der Goldenen Rechtecke. Die Illustrationen in der Mitte zeigen in Rot die Goldenen Rechtecke und in Grau die harmonischen Unterteilungen. Die großen schwarzen Rechtecke rechts zeigen nur diese harmonischen Unterteilungen.



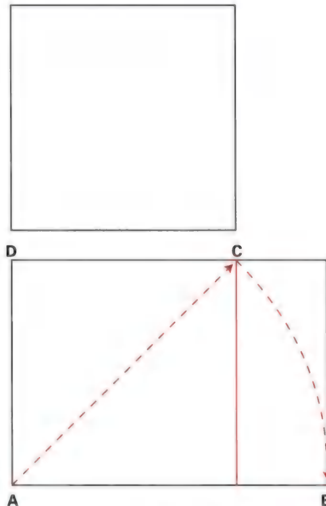
Konstruktion eines Rechtecks mit dem Seitenverhältnis 1:√2

Rechtecke mit dem Seitenverhältnis 1:√2 haben die besondere Eigenschaft, dass sie sich ad infinitum in kleinere Rechtecke mit den selben Proportionen unterteilen lassen. Wird ein 1:√2-Rechteck halbiert, so erhält man zwei kleinere 1:√2-Rechtecke, werden diese nochmals halbiert, so erhält man vier.

Außerdem nähert sich das Verhältnis der Seiten in einem 1:√2-Rechteck dem Goldenen Schnitt. Es beträgt 1:1,41 – der Goldene Schnitt ist 1:1,618.

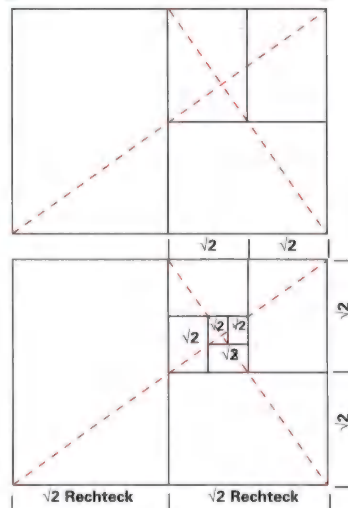
Konstruktion eines 1:√2-Rechtecks aus einem Quadrat
1. Zunächst zeichnet man ein Quadrat.

2. In dieses Quadrat wird eine Diagonale AC eingezeichnet. Diese Diagonale wird zum Radius eines Kreisbogens, der die verlängerte Grundlinie des Quadrats bei E schneidet. Das Rechteck mit den Seitenlängen AE und AD ist ein 1:√2-Rechteck.



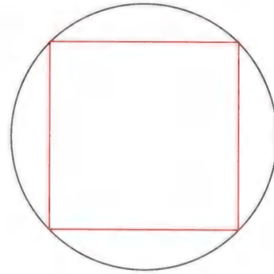
Zerlegung des 1:√2-Rechtecks
1. Das 1:√2-Rechteck kann in kleinere 1:√2-Rechtecke unterteilt werden. Das ursprüngliche Rechteck wird halbiert; durch weitere Halbierung eines so entstandenen kleineren Rechtecks entstehen weitere 1:√2-Rechtecke.

2. Diese Zerlegung lässt sich theoretisch endlos fortsetzen, wobei eine unendliche Reihe von 1:√2-Rechtecken entsteht.

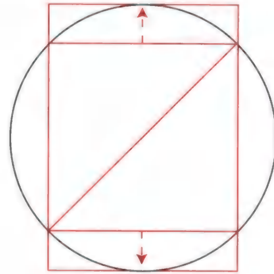


Konstruktion eines 1:√2-Rechtecks aus einem Kreis

1. Ein 1:√2-Rechteck lässt sich auch aus einem Kreis konstruieren. Man zeichnet in einen Kreis ein Binnenquadrat ein.

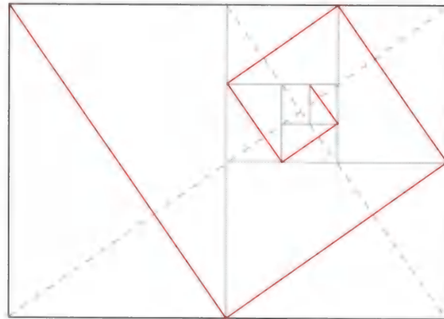


2. Parallel zu zwei gegenüberliegenden Seiten des Quadrats legt man Tangenten an den Kreis an. Durch Streckung des Quadrats bis zu diesen Tangenten entsteht ein 1:√2-Rechteck.



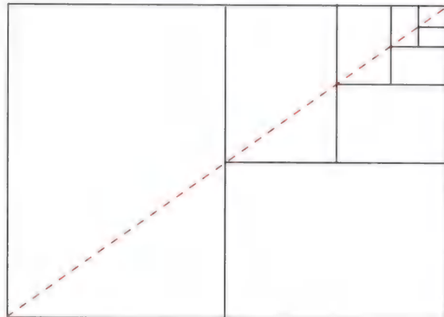
Eckige Spirale im 1:√2-Rechteck

Zeichnet man in das durch Halbierung entstandene 1:√2-Restrechteck eine Diagonale und verbindet sie mit einem Drehwinkel von 90° mit einer Diagonale im nächstkleineren Restrechteck, so entsteht eine eckige 1:√2-Spirale.



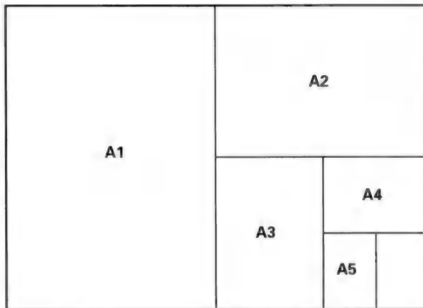
Proportionale 1:√2-Rechtecke

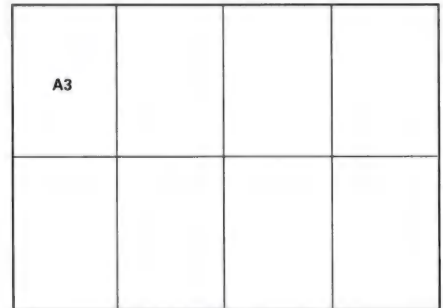
Bei der fortgesetzten Unterteilung eines 1:√2-Rechtecks entstehen lauter kleinere proportionale 1:√2-Rechtecke.

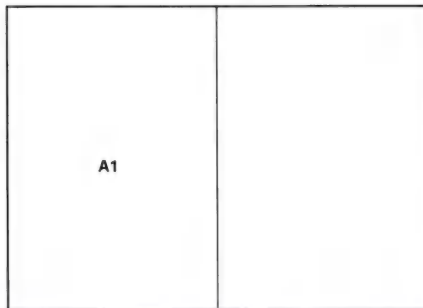


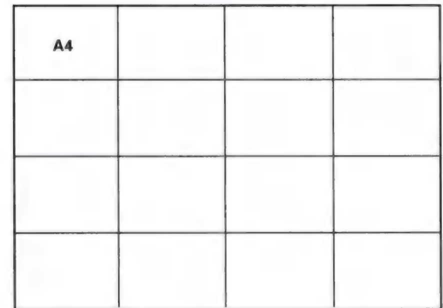
DIN Papierformate

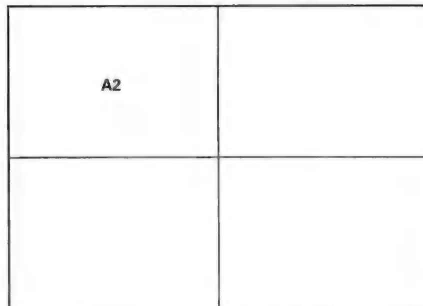
Die endlose Zerlegbarkeit von 1:√2-Rechtecken in immer kleinere proportionale Rechtecke macht man sich bei Papierformaten nach der Deutschen Industrie Norm DIN zu Nutze – einem in Europa weit verbreiteten System. Diese Norm liegt auch vielen der im vorliegenden Buch analysierten Plakate zu Grunde. Faltet man den DIN-Bogen einmal, erhält man zwei halbe Bogen, faltet man ihn viermal, erhält man 16 Seiten DIN A4. Das System der DIN-Papierformate ist nicht nur effizient, es optimiert auch den Papierverbrauch, weil kaum Abfall entsteht. Die deutsche Litfasssäule, die französische *colonne Maurice* und die Plakatwände in vielen europäischen Städten haben entsprechend normierte Anschlagflächen. Neben den praktischen Aspekt der Abfallvermeidung tritt beim 1:√2-Rechteck mit seiner Nähe zum Goldenen Schnitt auch der ästhetische.

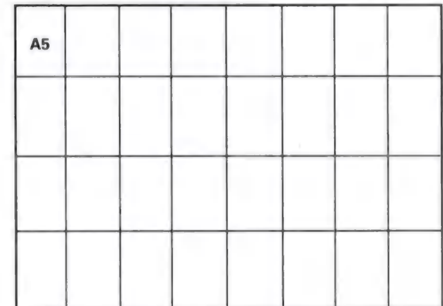










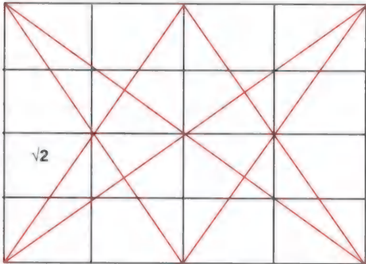


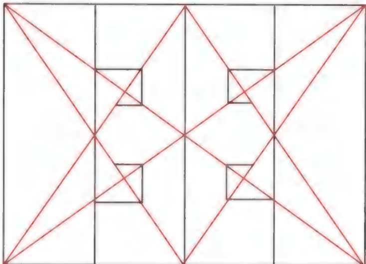
Dynamische 1:√2-Rechtecke

Ähnlich wie beim Goldenen Rechteck spricht man auch beim 1:√2-Rechteck von einem dynamischen Rechteck, weil durch seine Zerlegung eine Reihe harmonischer Unterteilungen entsteht, wobei die ursprünglichen Proportionen erhalten bleiben.

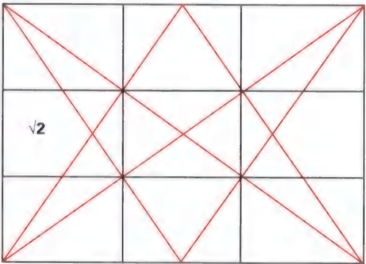
Harmonische Unterteilungen ergeben sich, wenn man zunächst Diagonalen einzeichnet und danach ein Netz von Linien, die parallel und senkrecht zu diesen Diagonalen und den Seiten des Rechtecks verlaufen. Die Zerlegung eines 1:√2-Rechtecks in Restrechtecke ist jederzeit möglich.

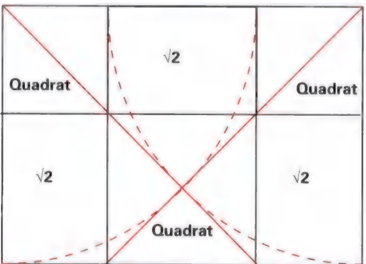
Harmonische Unterteilungen von 1:√2-Rechtecken
(links) Zerlegung eines 1:√2-Rechtecks in 16 kleinere 1:√2-Rechtecke
(rechts) Zerlegung eines 1:√2-Rechtecks in vier Spalten und anliegende Winkel



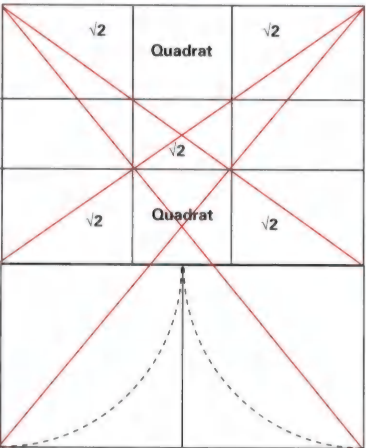


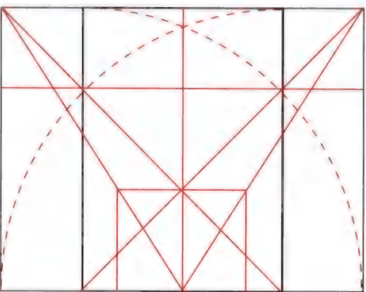
(links) Zerlegung eines 1:√2-Rechtecks in neun kleinere 1:√2-Rechtecke
(rechts) Zerlegung eines 1:√2-Rechtecks in drei kleinere 1:√2-Rechtecke und drei Quadrate





(links) Zerlegung eines 1:√2-Rechtecks in fünf 1:√2-Rechtecke und zwei Quadrate
(rechts) Zerlegung von zwei 1:√2-Rechtecken





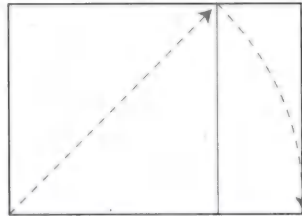
Rechtecke mit den Seitenverhältnissen 1:√3

Rechtecke mit den Seitenverhältnissen 1:√3, 1:√4 und 1:√5 lassen sich wie Rechtecke mit dem Seitenverhältnis 1:√2 in ähnliche Rechtecke unterteilen. Sie können sowohl waagrecht als auch senkrecht zerlegt werden. Das 1:√3-Rechteck kann in drei vertikale 1:√3-Rechtecke zerlegt werden, diese wiederum in drei horizontale usw.

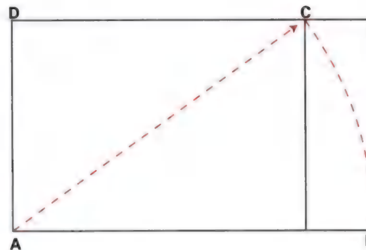
Aus einem 1:√3-Rechteck kann man ein regelmäßiges Sechseck konstruieren – eine Form, die sich bei Schneekristallen und Bienenwaben findet und auch sonst in der Natur häufig vorkommt.

Konstruktion des 1:√3-Rechtecks

1. Man beginnt mit einem 1:√2-Rechteck.

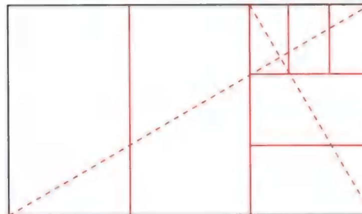


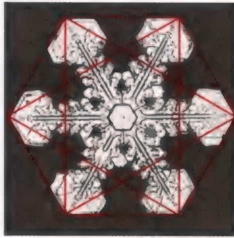
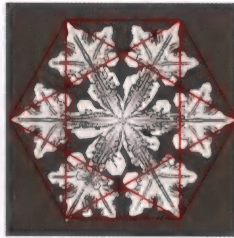
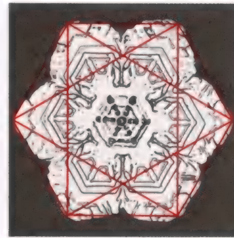
2. In dieses Rechteck zeichnet man eine Diagonale AC ein. Diese Diagonale wird zum Radius eines Kreisbogens, der die verlängerte Grundlinie des Rechtecks bei E schneidet. Das Rechteck mit den Seitenlängen AE und AD ist ein 1:√3-Rechteck.



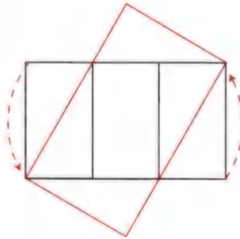
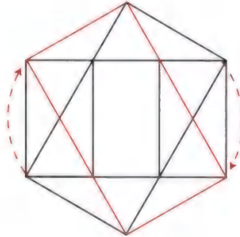
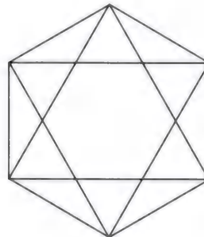
Zerlegung des 1:√3-Rechtecks

Das 1:√3-Rechteck kann in kleinere 1:√3-Rechtecke zerlegt werden. Bei Dreiteilung erhält man drei kleinere Rechtecke, welche wiederum in jeweils drei 1:√3-Rechtecke unterteilt werden können. Theoretisch lässt sich diese Zerlegung unendlich weiterführen, so dass eine unendliche Folge von Rechtecken mit dem Seitenverhältnis 1:√3 entsteht.



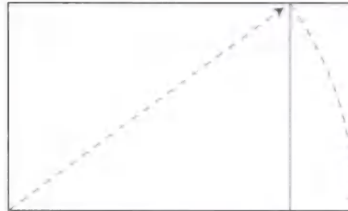




Konstruktion eines regelmäßigen Sechsecks
Aus einem 1:√3-Rechteck kann man ein regelmäßiges Sechseck konstruieren, indem man es zweimal so weit um den Mittelpunkt dreht, dass sich die Ecken überlagern.

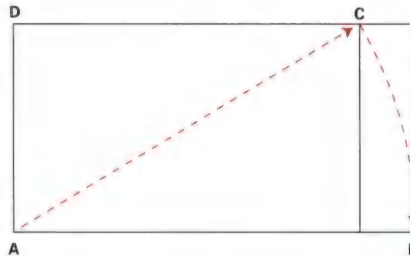




Rechteck mit dem Seitenverhältnis 1:√4

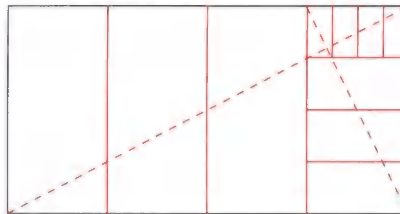
Konstruktion eines Rechtecks mit dem Seitenverhältnis 1:√4
1. Man beginnt mit einem 1:√3-Rechteck.



2. In dieses Rechteck zeichnet man eine Diagonale AC ein. Diese Diagonale wird zum Radius eines Kreisbogens, der die verlängerte Grundlinie des Rechtecks bei E schneidet. Das Rechteck mit den Seitenlängen AE und AD ist ein 1:√4-Rechteck.



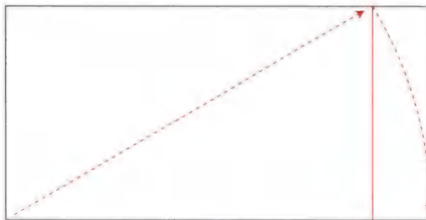
Zerlegung des 1:√4-Rechtecks
Das 1:√4-Rechteck kann in kleinere 1:√4-Rechtecke zerlegt werden. Bei Vierteilung entstehen vier kleinere 1:√4-Rechtecke, von denen jedes wieder in vier kleinere 1:√4-Rechtecke zerlegt werden kann. Theoretisch lässt sich diese Zerlegung unendlich weiterführen, so dass eine unendliche Folge von Rechtecken mit dem Seitenverhältnis 1:√4 entsteht.



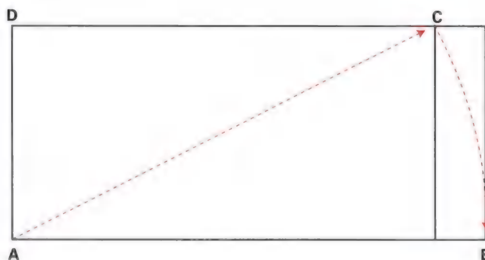
Rechteck mit dem Seitenverhältnis 1:√5

Konstruktion eines Rechtecks mit dem Seitenverhältnis 1:√5

1. Man beginnt mit einem 1:√4-Rechteck.

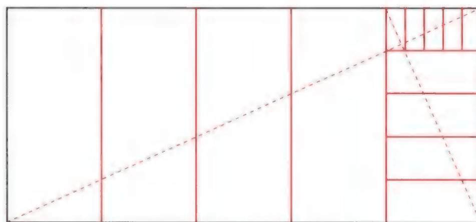


2. In dieses Rechteck zeichnet man eine Diagonale AC ein. Diese Diagonale wird zum Radius eines Kreisbogens, der die verlängerte Grundlinie des Rechtecks bei E schneidet. Das Rechteck mit den Seitenlängen AE und AD ist ein 1:√5-Rechteck.



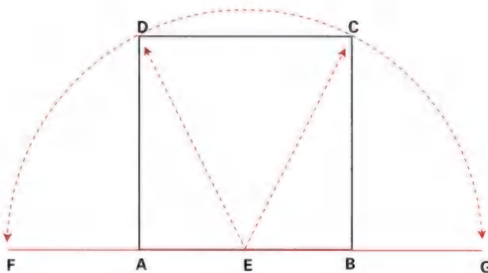
Zerlegung des 1:√5-Rechtecks

Das 1:√5-Rechteck kann in kleinere 1:√5-Rechtecke zerlegt werden. Bei Fünfteilung entstehen fünf kleinere 1:√5-Rechtecke, von denen jedes wieder in fünf kleinere 1:√5-Rechtecke zerlegt werden kann. Theoretisch lässt sich diese Zerlegung unendlich weiterführen, so dass eine unendliche Folge von Rechtecken mit dem Seitenverhältnis 1:√5 entsteht.

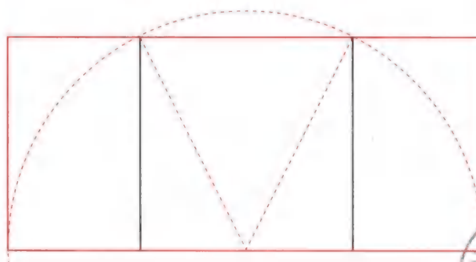


Konstruktion des 1:√5-Rechtecks aus einem Quadrat

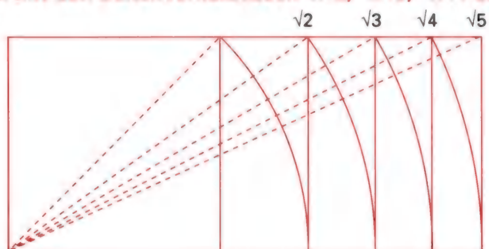
Man beginnt mit einem Quadrat ABCD. Die Grundlinie AB wird bei E halbiert und um E wird ein Kreisbogen mit dem Radius EC geschlagen, der die verlängerte Grundlinie bei F und G schneidet. Das Quadrat wird gestreckt, bis ein Rechteck mit der Grundline FG entsteht.

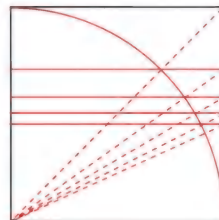


Die so entstandenen kleinen Rechtecke beiderseits des ursprünglichen Quadrats sind Goldene Rechtecke. Das Quadrat bildet mit einem der kleinen Rechtecke ebenfalls ein Goldenes Rechteck, mit beiden ein 1:√5-Rechteck.

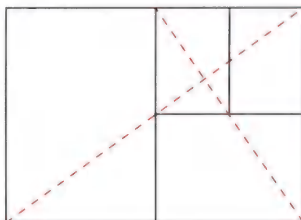


Vergleich von Rechtecken mit den Seitenverhältnissen 1:√2, 1:√3, 1:√4 und 1:√5

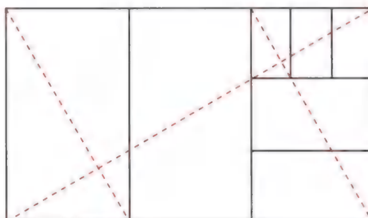




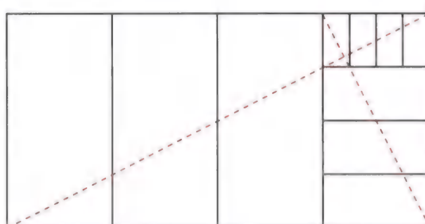
√2



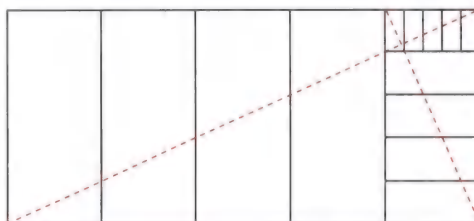
√3



√4



√5



Es gibt wohl kaum einen besseren Einstieg in die Analyse des Designs von Grafiken, Illustrationen, Bauwerken und Industrieprodukten als die folgende Passage aus Le Corbusiers *Modulor* (1948, deutsch 1953). Le Corbusier schildert hier, wie ihm eines Abends als junger Mann in Paris plötzlich eine Erkenntnis kam:

„Eines Tages lagen unter der Petroleumlampe seines Pariser Zimmerchens Postkarten auf dem Tisch. Sein Blick fiel auf die Abbildung von Michelangelos Kapitol in Rom. Seine Hand drehte eine andere Karte um, die weiße Seite nach oben, und legte unwillkürlich eine ihrer Ecken (einen rechten Winkel) auf die Fassade des *Kapitols*. Plötzlich überkam ihn die Gewissheit einer Wahrheit: der rechte Winkel waltet über der Komposition; geometrische Orte (Orte des rechten Winkels) – *lieux (lieu de l'angle droit)* – beherrschen die ganze Komposition. Dies wird ihm zu einer Offenbarung, zu einer Gewissheit. Derselbe Nachweis gelingt ihm bei einem Gemälde Cézannes. Unser Mann aber traut seinem Wahrspruch nicht und sagt sich: die Komposition von Kunstwerken wird von Regeln geordnet; diese Regeln können scharfe, feine bewußte Methoden sein; sie können auch banal angewandte Schablonen sein. Sie können auch an den schöpferischen Instinkt des Künstlers *gebunden*, Kundgebungen einer harmonischen Intuition sein, wofür Cézanne ein so gut wie sicheres Beispiel ist. Michelangelo hatte eine andere Natur und die Neigung zu absichtlichen und vorbedachten Liniennetzen . . .

Ein Buch brachte Gewißheit: die Seiten Auguste Choisys in seiner Geschichte der Architektur, die den regulierenden Liniennetzen – *tracé regulateur* – gewidmet sind. Es gab also regulierende Liniennetze, um Kompositionen zu gestalten?

Im Jahre 1918 begann unser Mann, sehr ernsthaft ausgeführte Bilder zu malen. Die beiden ersten werden auf gut Glück komponiert. Das dritte vom Jahre 1919 sucht die Fläche vorbedacht zu ordnen. Das Ergebnis ist beinahe gut. Aber nun kommt das vierte Bild, es wiederholt das dritte, berichtigt es aber, bereichert es und stimmt es ab, baut es nach einem kategorischen Plan auf. Das Ergebnis ist unangreifbar. Auch die Bilder der folgenden langen Reihe (1920) sind so (Ausstellung Galerie Druet 1921): sie werden von einer starken Geometrie getragen. Zwei mathematische Hilfsmittel werden dazu benützt: *der Ort des rechten Winkels und der Goldene Schnitt.*"

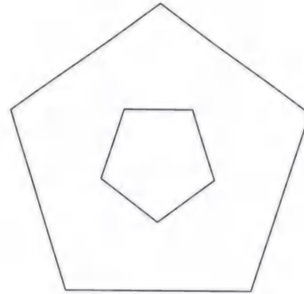
Le Corbusiers Erkenntnis ist für jeden Künstler, Designer oder Architekten von Nutzen. Ein Verständnis für die der Geometrie zu Grunde liegenden Organisationsprinzipien verleiht dem kreativen Werk insgesamt kompositorische Kohärenz und weist jedem einzelnen Element visuell seinen Ort zu. Der Betrachter des Werkes wiederum wird die Absichten und Überlegungen des Designers oder Architekten oft besser verstehen, wenn man ihm Geometrie, System und Proportion verdeutlicht. Er erhält dadurch einen Einblick in den Schaffensprozess und eine rationale Erklärung für viele kreative Entscheidungen, sei es dass der Künstler die geometrische Organisation bewusst gewählt und streng formal eingesetzt hat, sei es dass er sie spielerisch-intuitiv mitberücksichtigt hat.

Plakat *Folies-Be* héret, 1877

Folies-Bergère, ein charmantes, dynamisches Werk von Jules Chéret, fängt die Bewegungen einer Gruppe von Tanzenden ein. Auf den ersten Blick wirkt die Komposition spontan. Doch bei genauerem Hinsehen erkennt man die sorgfältig ausgearbeitete Bildstruktur und die zu Grunde liegende geometrische Ordnung. Arme und Beine der Tänzer folgen recht genau den Linien eines regelmäßigen Fünfecks mit Umkreis. Die Binnenlinien dieses Fünfecks bilden ein sternförmiges Pentagramm sowie ein kleineres regelmäßiges Fünfeck. Die gleichschenkligen Dreiecke in einem solchen Pentagramm weisen Seitenlängen im Goldenen Schnitt auf. Genau in der Mitte des Plakats liegt der Drehpunkt der Hüfte der Tänzerin, und die Beine der beiden Tänzer bilden ein Goldenes Dreieck, das die Tänzerin einschließt und dessen Spitze mit der des Pentagramms zusammen fällt. Schultern und Gliedmaßen sind im Rahmen dieser geometrischen Struktur sorgfältig positioniert.



Das Pentagramm
Bei Zerlegung des regelmäßigen Fünfecks erhält man ein sternförmiges Pentagramm, in dessen Mitte wiederum ein regelmäßiges Fünfeck liegt. Die beiden Seiten b und c des dabei entstehenden gleichschenkligen Dreiecks stehen zur Basisseite a jeweils im Längenverhältnis 1:1,618, also im Goldenen Schnitt.



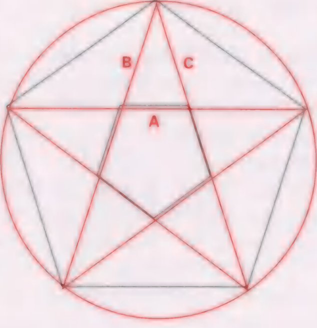
Analyse
Vier geometrische Figuren geben den Tänzern Halt: zunächst ein Kreis, dann ein regelmäßiges Fünfeck, danach ein Pentagramm und schließlich wieder ein regelmäßiges Fünfeck. Genau in der Mitte, im Dreh- und Angelpunkt, befindet sich die Hüfte der Tänzerin. Sogar die gnomenhafte kleine Gestalt am unteren Rand ist in dieses Schema eingefügt: ihr Kopf liegt zwischen dem Kreis und dem äußeren regelmäßigen Fünfeck.



(oben) Die Beine der beiden Tänzer bilden ein Goldenes Dreieck.

Das Pentagramm

Bei Zerlegung des regelmäßigen Fünfecks erhält man ein sternförmiges Pentagramm, in dessen Mitte wiederum ein regelmäßiges Fünfeck liegt. Die beiden Seiten b und c des dabei entstehenden gleichschenkligen Dreiecks stehen zur Basisseite a jeweils im Längenverhältnis 1:1,618, also im Goldenen Schnitt.



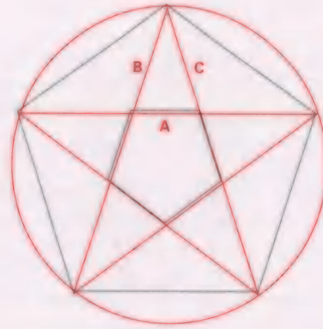
Analyse

Vier geometrische Figuren geben den Tänzern Halt: zunächst ein Kreis, dann ein regelmäßiges Fünfeck, danach ein Pentagramm und schließlich wieder ein regelmäßiges Fünfeck. Genau in der Mitte, im Dreh- und Angelpunkt, befindet sich die Hüfte der Tänzerin. Sogar die gnomenhafte kleine Gestalt am unteren Rand ist in dieses Schema eingefügt: ihr Kopf liegt zwischen dem Kreis und dem äußeren regelmäßigen Fünfeck.



(oben) Die Beine der beiden Tänzer bilden ein Goldenes Dreieck.

Das Pentagramm
Bei Zerlegung des regelmäßigen Fünfecks erhält man ein sternförmiges Pentagramm, in dessen Mitte wiederum ein regelmäßiges Fünfeck liegt. Die beiden Seiten b und c des dabei entstehenden gleichschenkligen Dreiecks stehen zur Basisseite a jeweils im Längenverhältnis 1:1,618, also im Goldenen Schnitt.



Analyse
Vier geometrische Figuren geben den Tänzern Halt: zunächst ein Kreis, dann ein regelmäßiges Fünfeck, danach ein Pentagramm und schließlich wieder ein regelmäßiges Fünfeck. Genau in der Mitte, im Dreh- und Angelpunkt, befindet sich die Hüfte der Tänzerin. Sogar die gnomenhafte kleine Gestalt am unteren Rand ist in dieses Schema eingefügt: ihr Kopf liegt zwischen dem Kreis und dem äußeren regelmäßigen Fünfeck.



(oben) Die Beine der beiden Tänzer bilden ein Goldenes Dreieck.

Plakat *Job*, Jules Chéret, 1889

Chéret beherrschte die Technik der Lithographie wie kein Zweiter und gilt als der Grafiker, der das Druckverfahren der Farblithographie zur Kunstform erhoben hat. Eine Lehre in einer Druckerei vermittelte ihm die nötigen technischen Kenntnisse, während sich seine künstlerische Ausbildung auf einen Kurs an der École Nationale de Dessin beschränkte. Es ist denkbar, dass man ihm dort auch die Grundlagen der Geometrie und die Prinzipien der Komposition beibrachte. In seiner weiteren Laufbahn machte es sich Chéret zur Aufgabe, die großen europäischen Museen zu besuchen, um sich durch genaues Studium der Meisterwerke selbst zu schulen.

Mit vielen seiner Plakate hatte Chéret sofort Erfolg, nicht zuletzt wegen ihres schönen Farbenspiels und der hinreißenden Figurendarstellung. Er verstand und beherrschte das Druckverfahren der Farblithographie ebenso wie die Prinzipien der Komposition und profitierte davon in dieser und vielen anderen Arbeiten.



Pentagramm und Fünfeckseite
Ein in den Umkreis des Plakats eingeschriebenes regelmäßiges Fünfeck zeigt, dass es sich beim Format dieses Plakats um eine so genannte „Fünfeckseite" handelt. Dabei bildet die Unterkante die Grundlinie eines regelmäßigen Fünfecks, während die oberen Ecken auf dem Umkreis liegen.



Analyse
Ein Kreis, dessen Mittelpunkt mit dem des Plakats zusammenfällt, bestimmt sowohl die Position des Schriftzugs „JOB" als auch die der Figur. Kopf, Auge und Hand liegen auf der Diagonalen von rechts oben nach links unten. Die andere Diagonale läuft durch die linke Schulter und an der Hüfte entlang.

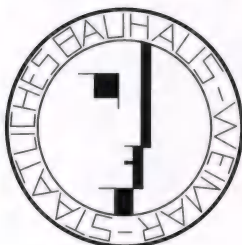
Plakat *Bauhaus Ausstellung*, Fritz Schleifer, 1922

Fritz Schleifers Plakat für die Bauhaus Ausstellung 1923 zeigt die Grundsätze des Konstruktivismus in Reinkultur. Im Einklang mit den Idealen des Maschinenzeitalters und dem konstruktivistischen Zeitgeist sind sowohl das dargestellte menschliche Profil als auch die Typographie zu einfachen geometrischen Formen abstrahiert.

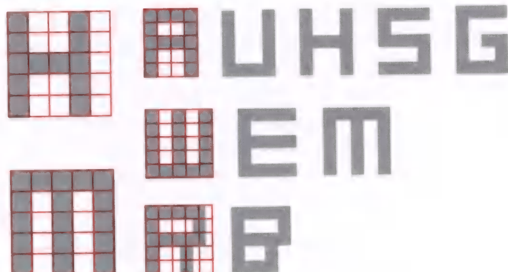
Das geometrische Profil wurde ursprünglich von Oskar Schlemmer für das Bauhauslogo entwickelt, doch Schleifer hat das Original durch Weglassen der dünnen horizontalen und vertikalen Linien auf fünf einfache Rechtecke reduziert. Die Breite des kleinsten Rechtecks, des Mundes, ist die Maßeinheit für die Breite der anderen Rechtecke.

Streng und rundungslos ist auch die in enger Anlehnung an die rechteckigen Elemente des Profils gestaltete Typographie, die einer 1920 von Théo van Doesburg entworfenen Schrift ähnelt.

Bauhauslogo, Oskar Schlemmer, 1922



Schriftdesign
Die Schrift ist auf der Grundlage eines Quadrats von fünfmal fünf Feldern konstruiert. Die breitesten Buchstaben, „M" und „W", nehmen das ganze Quadrat ein, wobei die Strichbreite ein Feld beträgt. Schmalere Zeichen sind – bei gleicher Strichbreite – vier Felder breit. Das „B" und das „R" fallen etwas aus der Reihe: damit sie sich von der 8 bzw. vom „A" unterscheiden und als Konzession an die gewohnten Rundungen sind bei beiden Zeichen die Abstriche rechts oben und unten jeweils um ein halbes Feld versetzt.

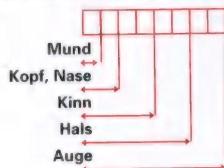


Analyse
Das Auge liegt an der senkrechten Mittelachse an, die anderen Gesichtszüge sind asymmetrisch platziert. Die Schriftzüge schließen oben und unten mit dem Rechteck ab, das den Hals kennzeichnet.

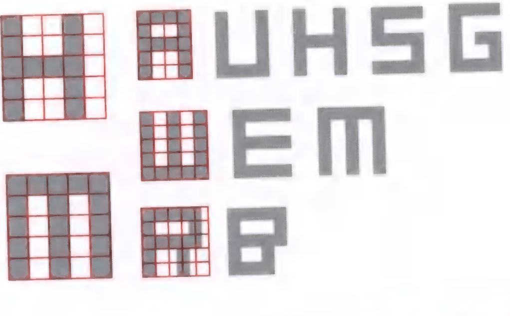
- 1/2 -
- 1 Einheit -
- 3 1/4 Einheiten -
- 1/2 -
- 1 Einheit -
- 1 Einheit -

BAUHAUS
AUSSTELLUNG
WEIMAR
15. AUG SEPT 1923

Seitenverhältnis der Rechtecke



Schriftdesign
Die Schrift ist auf der Grundlage eines Quadrats von fünfmal fünf Feldern konstruiert. Die breitesten Buchstaben, „M" und „W", nehmen das ganze Quadrat ein, wobei die Strichbreite ein Feld beträgt. Schmalere Zeichen sind – bei gleicher Strichbreite – vier Felder breit. Das „B" und das „R" fallen etwas aus der Reihe: damit sie sich von der 8 bzw. vom „A" unterscheiden und als Konzession an die gewohnten Rundungen sind bei beiden Zeichen die Abstriche rechts oben und unten jeweils um ein halbes Feld versetzt.

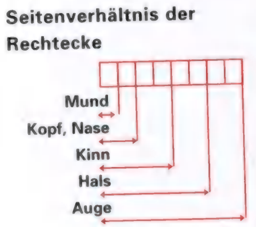


Analyse
Das Auge liegt an der senkrechten Mittelachse an, die anderen Gesichtszüge sind asymmetrisch platziert. Die Schriftzüge schließen oben und unten mit dem Rechteck ab, das den Hals kennzeichnet.

- 1/2 -
- 1 Einheit -
- 3 1/4 Einheiten -
- 1/2 -
- 1 Einheit -
- 1 Einheit -

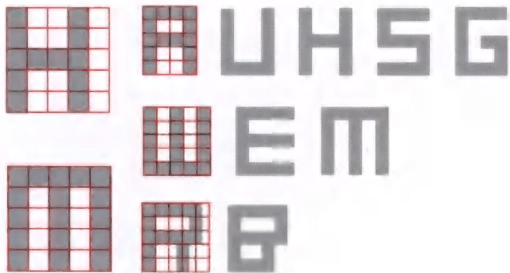
BAUHAUS
AUSSTELLUNG
WEIMAR
15. AUG SEPT 1923

Seitenverhältnis der Rechtecke



Schriftdesign

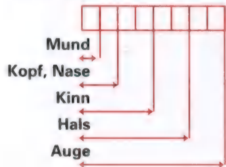
Die Schrift ist auf der Grundlage eines Quadrats von fünfmal fünf Feldern konstruiert. Die breitesten Buchstaben, „M“ und „W“, nehmen das ganze Quadrat ein, wobei die Strichbreite ein Feld beträgt. Schmalere Zeichen sind – bei gleicher Strichbreite – vier Felder breit. Das „B“ und das „R“ fallen etwas aus der Reihe: damit sie sich von der 8 bzw. vom „A“ unterscheiden und als Konzession an die gewohnten Rundungen sind bei beiden Zeichen die Abstriche rechts oben und unten jeweils um ein halbes Feld versetzt.



Analyse

Das Auge liegt an der senkrechten Mittelachse an, die anderen Gesichtszüge sind asymmetrisch platziert. Die Schriftzüge schließen oben und unten mit dem Rechteck ab, das den Hals kennzeichnet.

Seitenverhältnis der Rechtecke

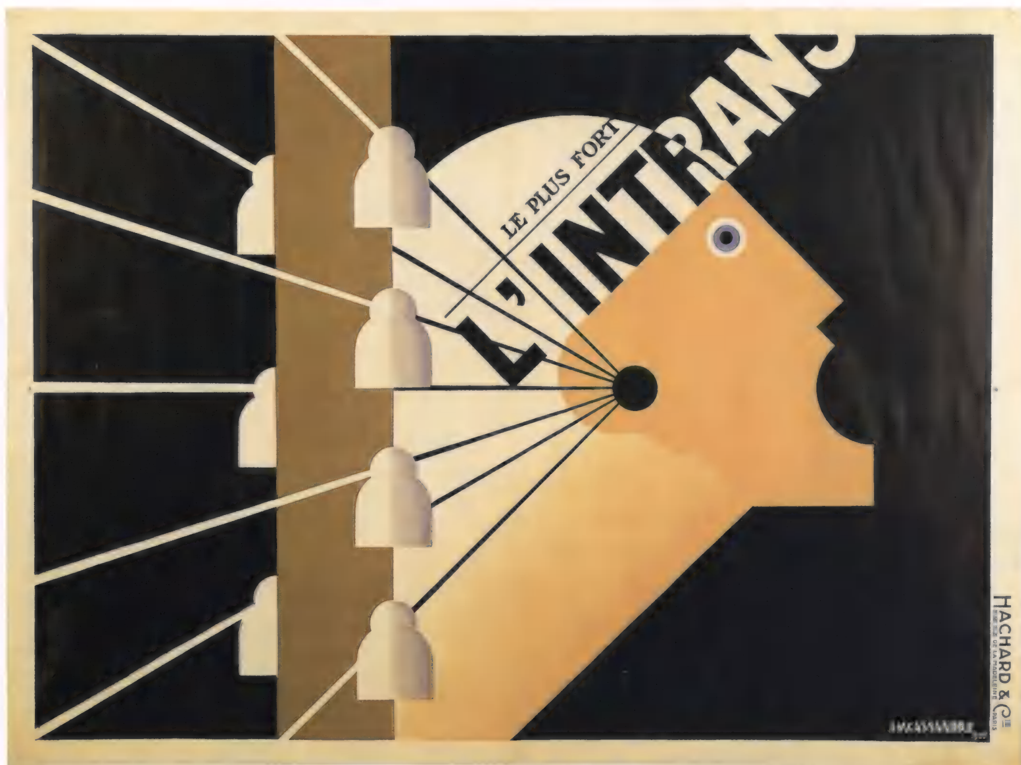


Plakat *L'Intransigéant*, A. M. Cassandre, 1925

„Das mathematisch ausgedrückte Modul kann nicht mehr leisten als eine spontane Erkenntnis zu bestätigen. Der goldene Schnitt definiert nur die Idealproportion, die der Künstler schon vorher intuitiv erfasst hat; es handelt sich um ein Mittel zur Verifizierung, nicht um ein System (andernfalls wäre es, wie jedes System, dem Untergang geweiht)."
Adolphe Mouron, Tagebuch, 1960

Das Plakat *L'Intransigéant* wurde 1925 von Adolphe Mouron gestaltet, der unter dem Künstlernamen A. M. Cassandre bekannt wurde. Dieses Werbeplakat für die Pariser Zeitung *L'Intransigéant* ist brillant konzipiert und kann als Paradebeispiel für geometrische Konstruktion gelten. Der dargestellte Frauenkopf repräsentiert die Symbolfigur Marianne, die Stimme Frankreichs.

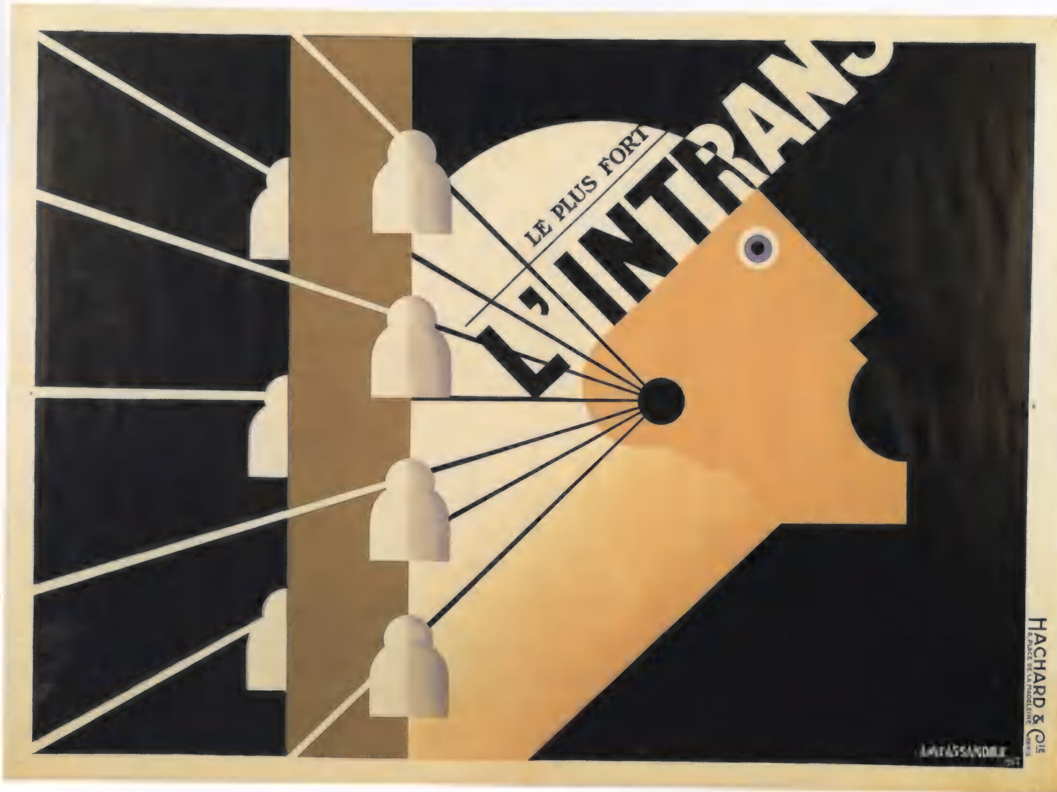
Cassandre hatte in mehreren Pariser Ateliers Malerei studiert. Als Gebrauchsgrafiker legte er sich das Pseudonym Cassandre zu, wollte aber ursprünglich später zur Malerei zurückkehren und



dann wieder unter seinem richtigen Namen Adolphe Mouron arbeiten.

Sehr bald musste er allerdings feststellen, dass ihn die Plakatkunst faszinierte und ihm mehr Potential für dynamische Experimente bot als die Malerei. Ihn reizte die Vorstellung, mittels einer Kunstform, welche die fest gefügten, traditionellen Klassenschranken überwand, mit den Massen zu kommunizieren.

Durch sein Studium der Malerei war Cassandre stark vom Kubismus beeinflusst. 1926 stellte er in einem Interview fest, dass der Kubismus durch „seine gnadenlose Logik und die Bemühungen des Künstlers um geometrische Konstruktion des Werkes jenseits aller Bedingtheiten und individuellen Komplexität das Ewige und Unpersönliche herausarbeitet". Sein eigenes Werk nannte er „im wesentlichen geometrisch und monumental". Elemente geometrischer Konstruktion finden sich denn auch in fast allen seinen Plakaten.

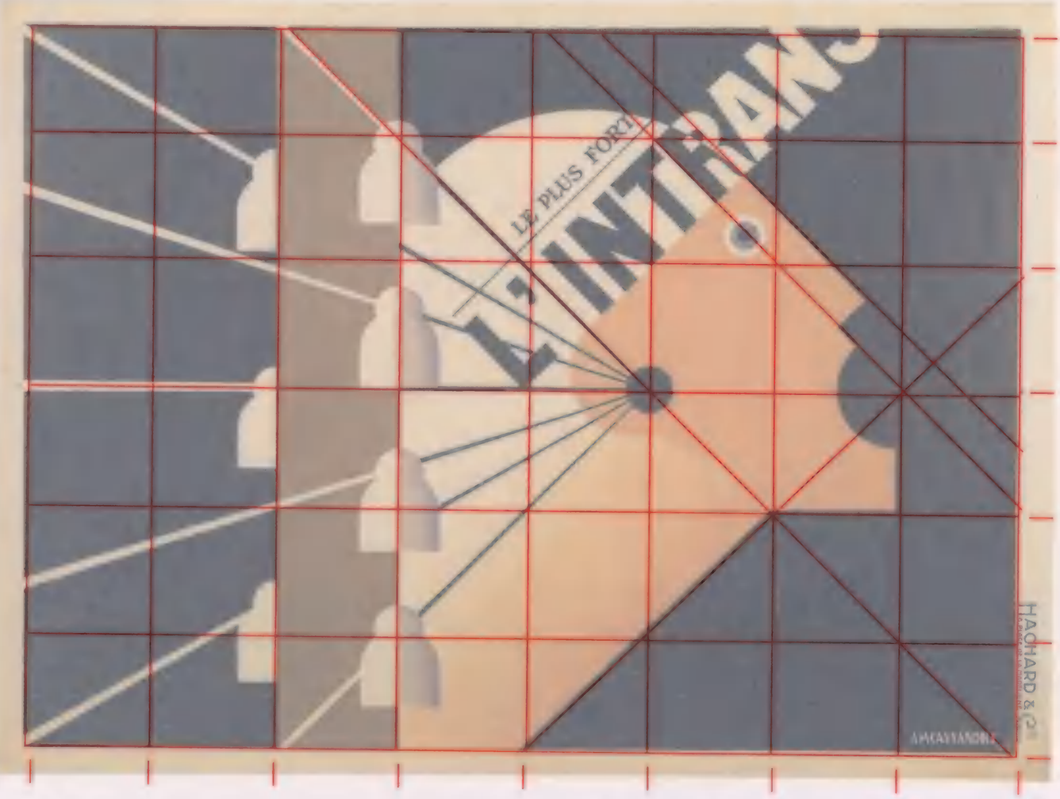


Analyse
Das Plakat lässt sich in sechsmal acht gleiche Module aufteilen, so dass insgesamt 48 quadratische visuelle Felder entstehen. Alle grafischen Elemente fügen sich hinsichtlich ihrer Platzierung und Proportion in dieses Schema ein. Am Mittelpunkt von Ohr und Mund stoßen jeweils vier Felder zusammen. Die Ecke des Buchstabens „L" liegt genau in der Mitte des Plakats. Das Kinn der Figur passt in ein visuelles Feld, der Telegrafenmast in sechs senkrecht übereinander liegende. Die Halslinie liegt mit einem Winkel von 45º auf der Diagonalen eines aus vier visuellen Feldern gebildeten Quadrats; parallel dazu liegt auch die Unterkante der Schrift auf einer solchen Diagonale. Die sechs Telegrafendrähte laufen in 15º-Intervallen auf den Mittelpunkt des Ohres zu; der oberste und der unterste stehen zur Horizontalen in einem Winkel von jeweils 45º.

dann wieder unter seinem richtigen Namen Adolphe Mouron arbeiten.

Sehr bald musste er allerdings feststellen, dass ihn die Plakatkunst faszinierte und ihm mehr Potential für dynamische Experimente bot als die Malerei. Ihn reizte die Vorstellung, mittels einer Kunstform, welche die fest gefügten, traditionellen Klassenschranken überwand, mit den Massen zu kommunizieren.

Durch sein Studium der Malerei war Cassandre stark vom Kubismus beeinflusst. 1926 stellte er in einem Interview fest, dass der Kubismus durch „seine gnadenlose Logik und die Bemühungen des Künstlers um geometrische Konstruktion des Werkes jenseits aller Bedingtheiten und individuellen Komplexität das Ewige und Unpersönliche herausarbeitet". Sein eigenes Werk nannte er „im wesentlichen geometrisch und monumental". Elemente geometrischer Konstruktion finden sich denn auch in fast allen seinen Plakaten.



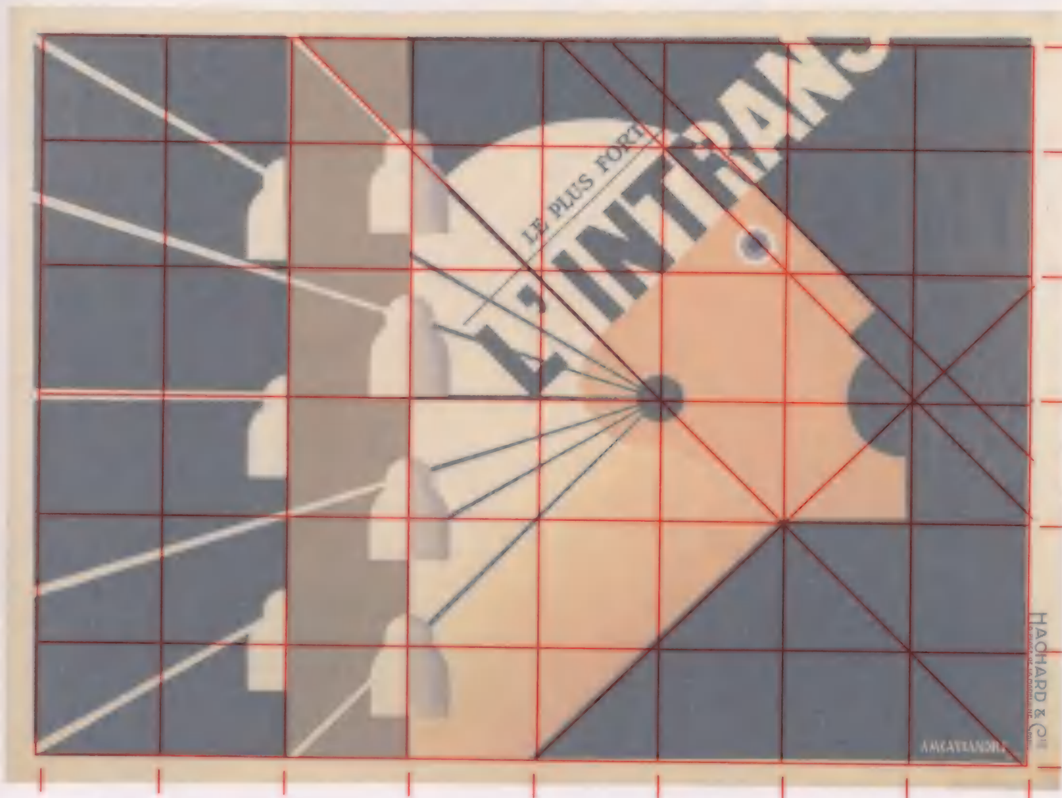
Analyse

Das Plakat lässt sich in sechsmal acht gleiche Module aufteilen, so dass insgesamt 48 quadratische visuelle Felder entstehen. Alle grafischen Elemente fügen sich hinsichtlich ihrer Platzierung und Proportion in dieses Schema ein. Am Mittelpunkt von Ohr und Mund stoßen jeweils vier Felder zusammen. Die Ecke des Buchstabens „L" liegt genau in der Mitte des Plakats. Das Kinn der Figur passt in ein visuelles Feld, der Telegrafenmast in sechs senkrecht übereinander liegende. Die Halslinie liegt mit einem Winkel von 45° auf der Diagonalen eines aus vier visuellen Feldern gebildeten Quadrats; parallel dazu liegt auch die Unterkante der Schrift auf einer solchen Diagonale. Die sechs Telegrafendrähte laufen in 15°-Intervallen auf den Mittelpunkt des Ohres zu; der oberste und der unterste stehen zur Horizontalen in einem Winkel von jeweils 45°.

dann wieder unter seinem richtigen Namen Adolphe Mouron arbeiten.

Sehr bald musste er allerdings feststellen, dass ihn die Plakatkunst faszinierte und ihm mehr Potential für dynamische Experimente bot als die Malerei. Ihn reizte die Vorstellung, mittels einer Kunstform, welche die fest gefügten, traditionellen Klassenschranken überwand, mit den Massen zu kommunizieren.

Durch sein Studium der Malerei war Cassandre stark vom Kubismus beeinflusst. 1926 stellte er in einem Interview fest, dass der Kubismus durch „seine gnadenlose Logik und die Bemühungen des Künstlers um geometrische Konstruktion des Werkes jenseits aller Bedingtheiten und individuellen Komplexität das Ewige und Unpersönliche herausarbeitet". Sein eigenes Werk nannte er „im wesentlichen geometrisch und monumental". Elemente geometrischer Konstruktion finden sich denn auch in fast allen seinen Plakaten.

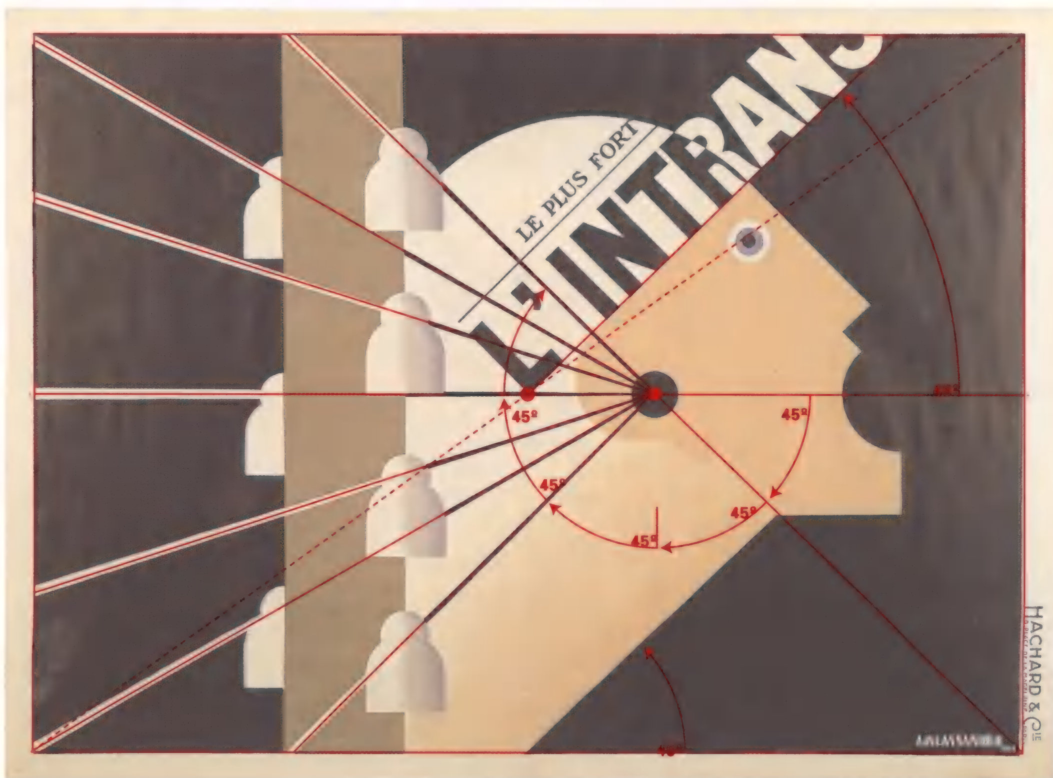


Analyse

Das Plakat lässt sich in sechsmal acht gleiche Module aufteilen, so dass insgesamt 48 quadratische visuelle Felder entstehen. Alle grafischen Elemente fügen sich hinsichtlich ihrer Platzierung und Proportion in dieses Schema ein. Am Mittelpunkt von Ohr und Mund stoßen jeweils vier Felder zusammen. Die Ecke des Buchstabens „L" liegt genau in der Mitte des Plakats. Das Kinn der Figur passt in ein visuelles Feld, der Telegrafenmast in sechs senkrecht übereinander liegende. Die Halslinie liegt mit einem Winkel von 45° auf der Diagonalen eines aus vier visuellen Feldern gebildeten Quadrats; parallel dazu liegt auch die Unterkante der Schrift auf einer solchen Diagonale. Die sechs Telegrafendrähte laufen in 15°-Intervallen auf den Mittelpunkt des Ohres zu; der oberste und der unterste stehen zur Horizontalen in einem Winkel von jeweils 45°.

Besonders machte Cassandre sich die starke visuelle Wirkung des Kreises zu Nutze. In diesem und in vielen anderen Plakaten setzte er ganz bewusst Kreise ein, um den Blick des Betrachters zu lenken und zu fokussieren.

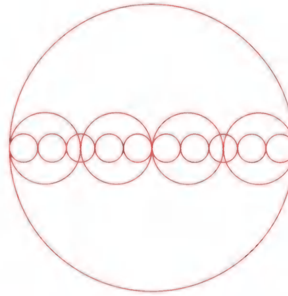
Cassandres Werk war nicht nur vom Kubismus, sondern auch vom so genannten Sachplakat beeinflusst. Die Neue Sachlichkeit proklamierte als wichtigste Ziele Funktionalität und Sachlichkeit statt der Expressivität und Ornamentik früherer Generationen – eine Denkweise, die sich in den Zwanziger Jahren auch am Bauhaus zeigt. Cassandres ganzes Plakatoeuvre ist weitgehend davon bestimmt. Im Plakat für *L'Intransigéant* ist der Namenszug der Zeitung abgeschnitten und ordnet sich einem mächtigeren Symbol unter – Marianne, der Stimme Frankreichs.



Winkel und Rechteck mit dem Seitenverhältnis 1:√2
Das Plakat hat ein DIN-Querformat, ist also ein 1:√2-Rechteck. Die Diagonale von rechts oben nach links unten (gestrichelte rote Linie) geht mitten durch das Auge und trifft genau in der Mitte des Plakats auf die untere linke Ecke des Buchstabens „L". Die Grundlinie des Schriftzugs L'INTRANS verläuft vom Mittelpunkt des Plakats in einem 45º-Winkel nach rechts oben. Die Telegrafendrähte sind in 15º-Intervallen gefächert. Drei dieser Intervalle bilden also das 45º-Modul, welches auch bei Hals und Nase wiederkehrt.

Verhältnis der Kreisdurchmesser

Kopf	= Mund x 4
Mund	= Ohrmuschel
Mund	= inneres Ohr x 2 1/2
Inneres Ohr	= Auge
Inneres Ohr	= Isolatoren
Inneres Ohr	= Ohrläppchen



Kreisproportionen

Die Ohrmuschel und der Mund haben als Durchmesser die Seitenlänge eines visuellen Feldes. Der Durchmesser der kleineren Kreise für Auge, inneres Ohr, Ohrläppchen und Isolatoren beträgt zwei Fünftel davon. Der größte Kreis, der Kopf, hat einen Durchmesser, der vier visuellen Feldern entspricht.

Die Kreise sind so platziert, dass jeder Kreismittelpunkt auf einer von zwei parallelen 45º-Diagonalen liegt. Die Isolatorenkreise liegen auf Diagonalen, zwischen denen jeweils ein Winkel von etwa 15º liegt. Drei dieser Intervalle bilden das Modul von 45º.

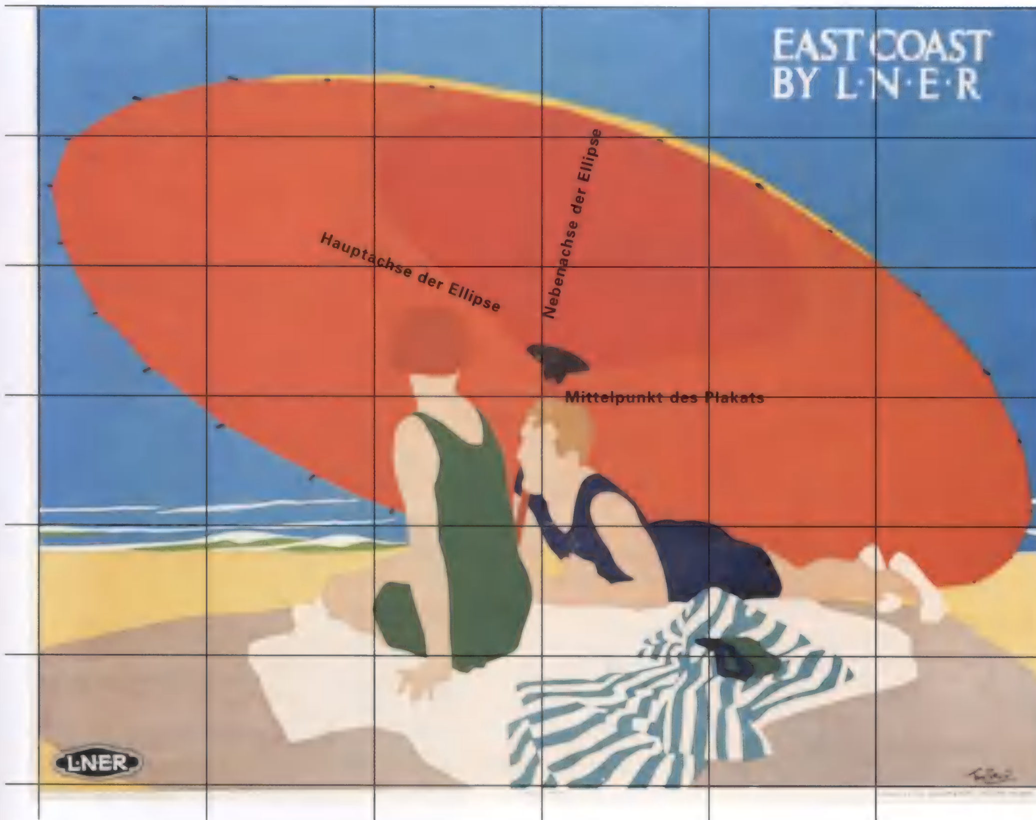
Plakat *East Coast by L.N.E.R.*, Tom Purvis, 1925

Tom Purvis' Plakat aus dem Jahre 1925, *East Coast by L.N.E.R.*, lädt den Betrachter dazu ein, mit der London Northeast Railroad in den Sommerurlaub zu reisen. Schon vor der Jahrhundertwende hatten zwei Designer, die sich die Begarstaffs nannten, mit einer damals radikalen Technik experimentiert: sie schufen Kompositionen aus monochromen Farbflächen, die graphisch vereinfachte Silhouetten darstellten. Purvis bedient sich hier einer ähnlichen Technik der Vereinfachung und spielt mit Raum, Farbe und Muster. Die Ellipse des Sonnenschirms ist auf diesem Plakat das visuell stärkste und wirkungsvollste Element, nicht nur wegen der Leuchtkraft der Farbe, sondern auch wegen ihrer Form und der diagonalen Platzierung. Das helle Orangerot kontrastiert mit dem Blau des Himmels und des Wassers. Die Ellipse ist dem Kreis verwandt, also der geometrischen Form, die den Blick stärker auf sich zieht als jede andere. Die diagonale Ausrichtung schließlich reizt dank ihrer



Instabilität und potentiellen Bewegung visuell stärker als jede andere Richtung. Noch zweimal taucht diese dramatische Ellipse wieder auf – im Gestänge und in den schwarzen Stützstreben des Sonnenschirms.

Fast alle anderen Formen sind einfache, im Detail äußerst sparsame Silhouetten. Eine Variante bietet lediglich das lässig hingeworfene Handtuch mit seiner gestreiften Textur.

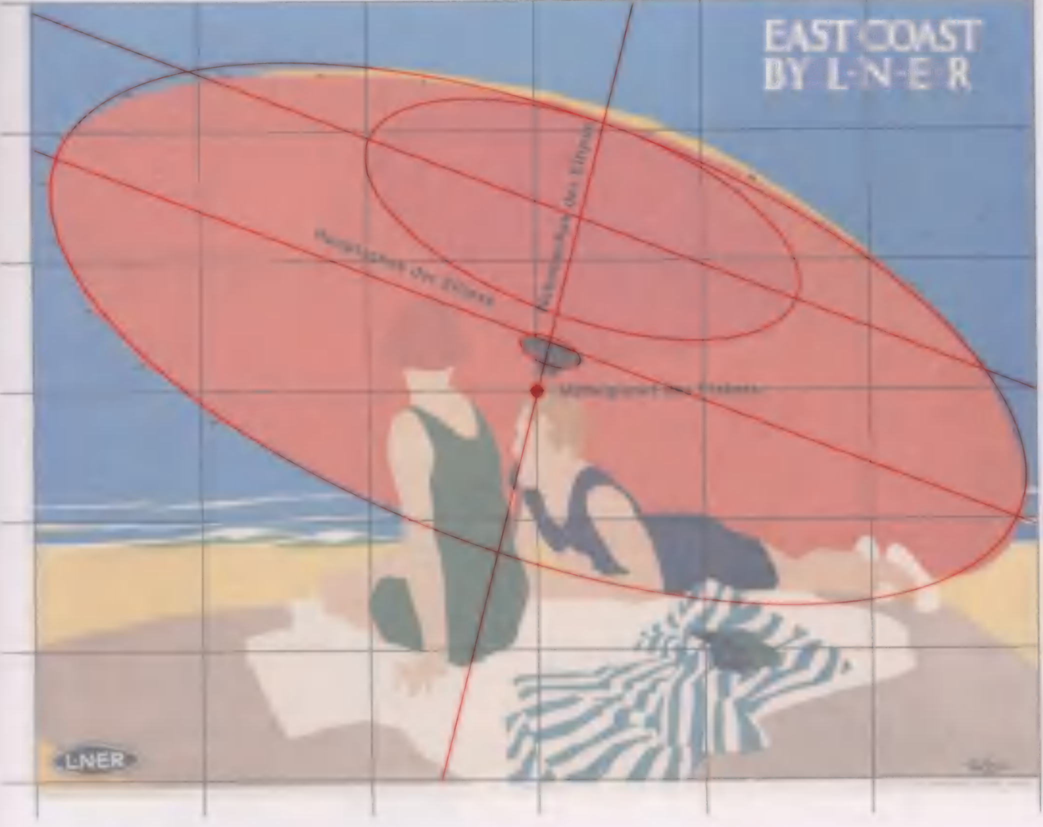


Analyse

Für die Analyse dieses Plakats bietet sich ein Raster von sechsmal sechs Modulen an. Die Horizontlinie teilt das Bild im unteren Drittel. In den oberen zwei gehen Meer und Himmel ineinander über. Die Nebenachse der Ellipse des orangeroten Sonnenschirms geht durch den Mittelpunkt des Plakats und hält die Komposition im Gleichgewicht. Die beiden links und rechts dieser Achse lagernden Frauenfiguren dienen der Balance von Form und Farbe.

Instabilität und potentiellen Bewegung visuell stärker als jede andere Richtung. Noch zweimal taucht diese dramatische Ellipse wieder auf – im Gestänge und in den schwarzen Stützstreben des Sonnenschirms.

Fast alle anderen Formen sind einfache, im Detail äußerst sparsame Silhouetten. Eine Variante bietet lediglich das lässig hingeworfene Handtuch mit seiner gestreiften Textur.



Analyse

Für die Analyse dieses Plakats bietet sich ein Raster von sechsmal sechs Modulen an. Die Horizontlinie teilt das Bild im unteren Drittel. In den oberen zwei gehen Meer und Himmel ineinander über. Die Nebenachse der Ellipse des orangeroten Sonnenschirms geht durch den Mittelpunkt des Plakats und hält die Komposition im Gleichgewicht. Die beiden links und rechts dieser Achse lagernden Frauenfiguren dienen der Balance von Form und Farbe.

Instabilität und potentiellen Bewegung visuell stärker als jede andere Richtung. Noch zweimal taucht diese dramatische Ellipse wieder auf – im Gestänge und in den schwarzen Stützstreben des Sonnenschirms.

Fast alle anderen Formen sind einfache, im Detail äußerst sparsame Silhouetten. Eine Variante bietet lediglich das lässig hingeworfene Handtuch mit seiner gestreiften Textur.



Analyse

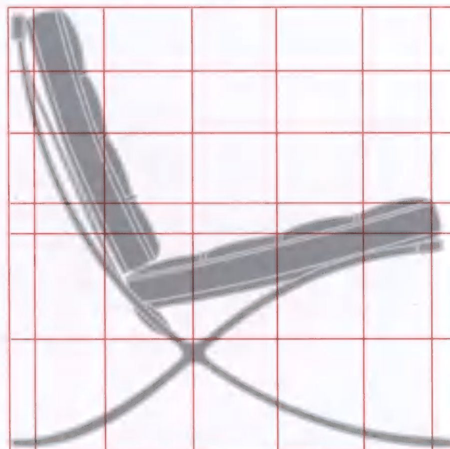
Für die Analyse dieses Plakats bietet sich ein Raster von sechsmal sechs Modulen an. Die Horizontlinie teilt das Bild im unteren Drittel. In den oberen zwei gehen Meer und Himmel ineinander über. Die Nebenachse der Ellipse des orangeroten Sonnenschirms geht durch den Mittelpunkt des Plakats und hält die Komposition im Gleichgewicht. Die beiden links und rechts dieser Achse lagernden Frauenfiguren dienen der Balance von Form und Farbe.

Barcelona-Sessel, Mies van der Rohe, 1929

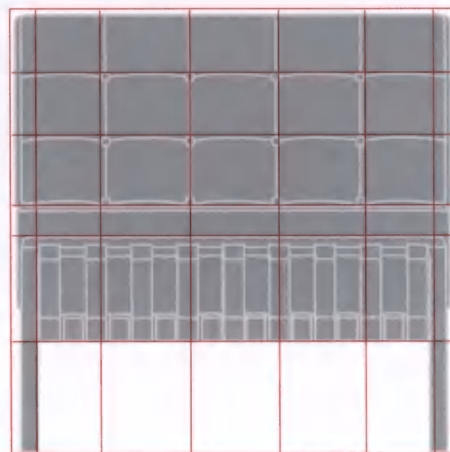
Der Barcelona-Sessel wurde 1929 von Mies van der Rohe für den deutschen Pavillon auf der Weltausstellung in Barcelona entworfen. Im Gegensatz zu allen anderen enthielt dieser Pavillon keinerlei Ausstellungsstücke. Der elegante Bau wurde durch die sparsame Verwendung edler Materialien – Travertin, mattiertes Glas, Chrom und dunkelgrüner Marmor – selbst zum Ausstellungsstück. Die einzigen Möbelstücke waren neben Barcelona-Sesseln Barcelona-Liegen mit weißen Lederpolstern und Barcelona-Tische, deren X-Gestell dem der Stühle ähnelte. Der von Mies entworfene Pavillon und seine Möblierung gelten längst als Meilensteine des Designs und als Mies' größte Leistung während seiner europäischen Jahre.

Man mag kaum glauben, dass ein dermaßen aktuelles modernes Möbelstück wie der Barcelona-Sessel – eine Sinfonie präzisester Proportionen auf der Grundlage eines einfachen Quadrats – vor über

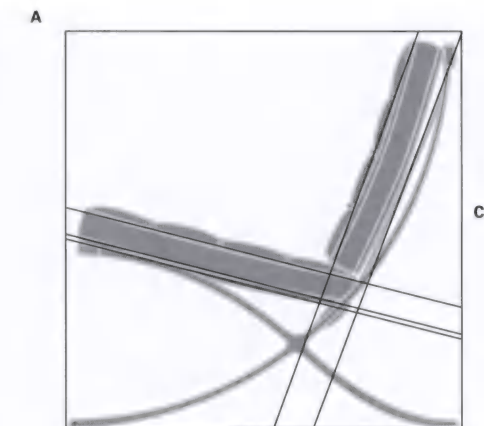




Proportionen des Sessels (rechts)
Sowohl in der Seitenansicht (rechts oben) als auch in der Vorderansicht (rechts unten) passt der Sessel genau in ein Quadrat. Die Unterteilungen der Rückenlehne bilden kleine 1:√2-Rechtecke.



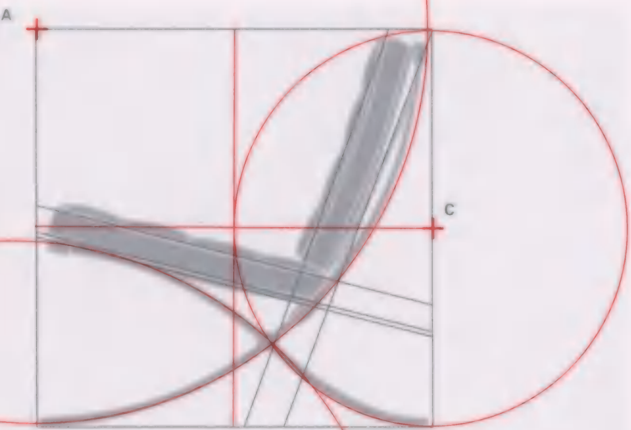
70 Jahren entworfen und hergestellt wurde. Da seine Höhe, Breite und Tiefe identisch sind, passt der Sessel genau in einen Würfel. Die auf einem Rahmen aus Bandstahl aufliegenden Lederpolster des Sitzkissens und der Rückenlehne weisen nach der Verarbeitung – die Zug und Druck mit sich bringt – 1:√2-Rechtecksproportionen auf. Die Seitenansicht des verchromten Stahlgestells in Gestalt eines „x" der Schriftart Script wurde zum Markenzeichen des Sessels.



B

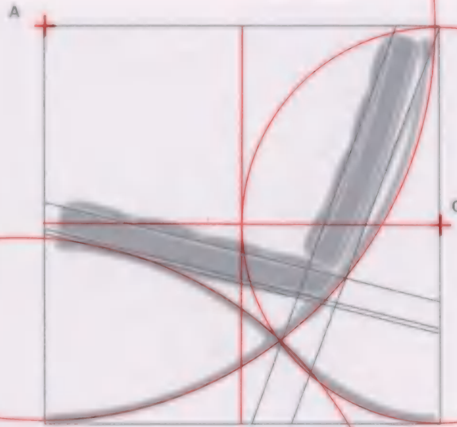
Kurvenproportionen
Die Hauptkurve des Gestells verläuft auf einem Kreisbogen von der Oberkante der Rückenlehne nach vorne zum Boden. Der Mittelpunkt dieses Kreises liegt bei A, und sein Radius entspricht der Seitenlänge des umgeschriebenen Quadrats. Der Teil des Gestells, auf dem das Sitzkissen aufliegt, liegt ebenfalls auf einem Kreis mit gleichem Radius und dem Mittelpunkt bei B. Auf einem dritten Kreis mit dem Mittelpunkt bei C und einem nur halb so großen Radius liegen die hinteren Beine.

70 Jahren entworfen und hergestellt wurde. Da seine Höhe, Breite und Tiefe identisch sind, passt der Sessel genau in einen Würfel. Die auf einem Rahmen aus Bandstahl aufliegenden Lederpolster des Sitzkissens und der Rückenlehne weisen nach der Verarbeitung – die Zug und Druck mit sich bringt – 1:√2-Rechtecksproportionen auf. Die Seitenansicht des verchromten Stahlgestells in Gestalt eines „s“ der Schriftart Script wurde zum Markenzeichen des Sessels.



Kurvenproportionen
Die Hauptkurve des Gestells verläuft auf einem Kreisbogen von der Oberkante der Rückenlehne nach vorne zum Boden. Der Mittelpunkt dieses Kreises liegt bei A, und sein Radius entspricht der Seitenlänge des umgeschriebenen Quadrats. Der Teil des Gestells, auf dem das Sitzkissen aufliegt, liegt ebenfalls auf einem Kreis mit gleichem Radius und dem Mittelpunkt bei B. Auf einem dritten Kreis mit dem Mittelpunkt bei C und einem nur halb so großen Radius liegen die hinteren Beine.

70 Jahren entworfen und hergestellt wurde. Da seine Höhe, Breite und Tiefe identisch sind, passt der Sessel genau in einen Würfel. Die auf einem Rahmen aus Bandstahl aufliegenden Lederpolster des Sitzkissens und der Rückenlehne weisen nach der Verarbeitung – die Zug und Druck mit sich bringt – 1:√2-Rechtecksproportionen auf. Die Seitenansicht des verchromten Stahlgestells in Gestalt eines „x" der Schriftart Script wurde zum Markenzeichen des Sessels.



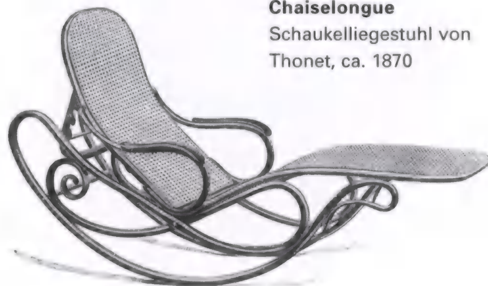
Kurvenproportionen
Die Hauptkurve des Gestells verläuft auf einem Kreisbogen von der Oberkante der Rückenlehne nach vorne zum Boden. Der Mittelpunkt dieses Kreises liegt bei A, und sein Radius entspricht der Seitenlänge des umgeschriebenen Quadrats. Der Teil des Gestells, auf dem das Sitzkissen aufliegt, liegt ebenfalls auf einem Kreis mit gleichem Radius und dem Mittelpunkt bei B. Auf einem dritten Kreis mit dem Mittelpunkt bei C und einem nur halb so großen Radius liegen die hinteren Beine.

Chaiselongue, Le Corbusier, 1929

Architekten, die in der Tradition der Beaux Arts ausgebildet wurden, haben oft ein hoch entwickeltes Bewusstsein für klassische Proportionsprinzipien, auf das sie beim Entwurf ihrer Bauten und Einrichtungsgegenstände zurückgreifen. Le Corbusier zum Beispiel schenkte den Details und Proportionen seiner Möbel nicht weniger Aufmerksamkeit als denen seiner Bauten, wie in seiner Chaiselongue deutlich wird. In den Zwanziger Jahren stand Le Corbusier unter dem Einfluss von Kollegen wie Mies van der Rohe, die ihre Bauten mit selbst entworfenen Stahlrohrmöbeln ausstatteten. Le Corbusier und Mies waren beide auch von Michael Thonets Bugholzmöbeln beeinflusst und wählten bei ihren eigenen Entwürfen ähnliche, aber etwas einfachere Formen.

1927 begann die äußerst erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Le Corbusier, seinem Vetter Pierre Jeanneret und der Innenarchitektin und Möbeldesignerin Charlotte Perriand. Dabei entstanden – unter Le Corbusiers Signatur – einige Klassiker des Möbeldesigns wie eben auch die Chaiselongue.



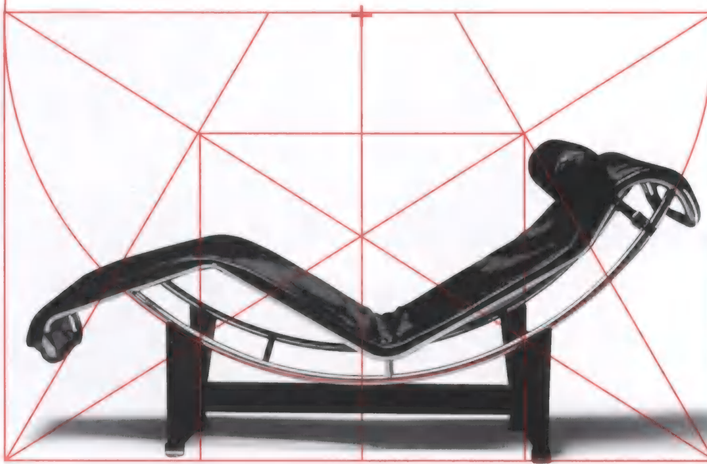


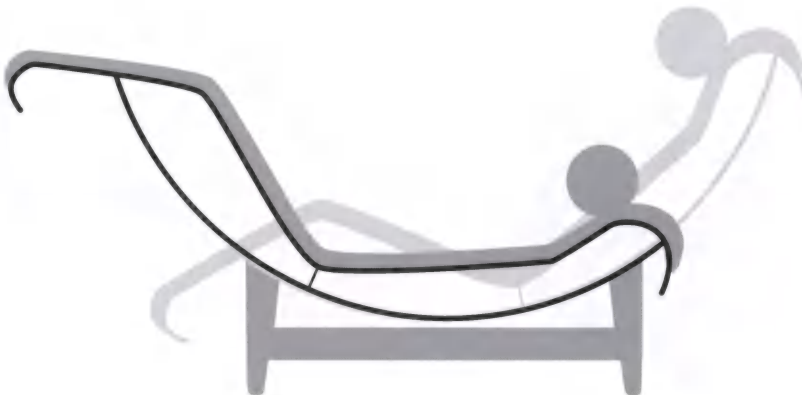
Vorläufer der Chaiselongue
Schaukelliegestuhl von Thonet, ca. 1870

Die kreisbogenförmigen, aus verchromtem Stahlrohr gefertigten Kufen der Liege können auf einem einfachen schwarzen Gestell vorwärts oder rückwärts gleiten – ein System von schlichter Eleganz, welches dem Ruhenden unendlich viele Positionen ermöglicht. Reibung und Schwerkraft sorgen für sicheren Halt, egal ob das Kopfende oder das Fußende höher steht. Das zylindrische Kopfkissen lässt sich ebenfalls stufenlos verstellen, und die Liege kann auch komplett vom Gestell herunter genommen und als Schaukelliegestuhl verwendet werden.

Analyse

Die Proportionen von Le Corbusiers Chaiselongue entsprechen den harmonischen Unterteilungen eines Goldenen Rechtecks. Der Durchmesser des Kreisbogens, den die Kufen der Liege beschreiben, ergibt sich aus der Grundlinie dieses Rechtecks, während das Gestell in direkter Beziehung zu dem Quadrat in der harmonischen Unterteilung steht.





Freischwinger Brno, Mies van der Rohe, 1929

Nach seinem Aufsehen erregenden Erfolg mit dem deutschen Pavillon auf der Weltausstellung in Barcelona erhielt Mies van der Rohe den Auftrag, für die Familie Tugendhat eine Villa in Brünn zu bauen. Außerdem sollte er den modernistischen Bau mit dazu passenden Möbeln ausstatten.

Bereits 1926 war es Mies gelungen, einen freitragenden Sessel zu entwickeln, den sogenannten MR-Freischwinger. Die Stahlrohr-Biegetechnik war damals ganz neu und bot dem Designer innovative Möglichkeiten. Beim Entwurf des MR-Sessels griff Mies van der Rohe auf Rundeisen-Schaukelstühle aus dem 19. Jahrhundert und auf Michael Thonets berühmten Bugholz-Schaukelstuhl zurück. Stahlrohr war stark genug für einen freitragenden Rahmen und ein vereinfachtes Design.

Der Esstisch im großen Speisesaal der Villa Tugendhat in Brünn bot Platz für 24 Personen. Mies wollte

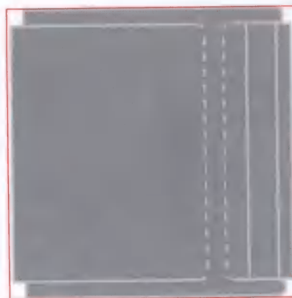


Vorläufer des Freischwingers Brno
(links) Thonets Bugholz-Schaukelstuhl, ca. 1860
(rechts) Seitenansicht des MR-Sessels, Mies van der Rohe, 1926

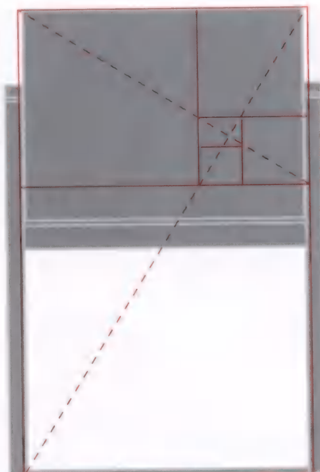


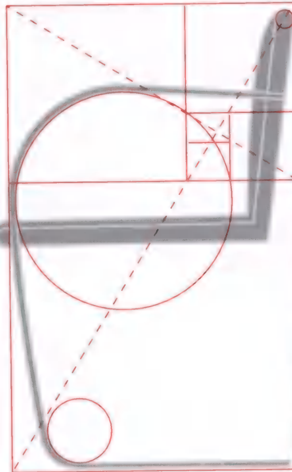


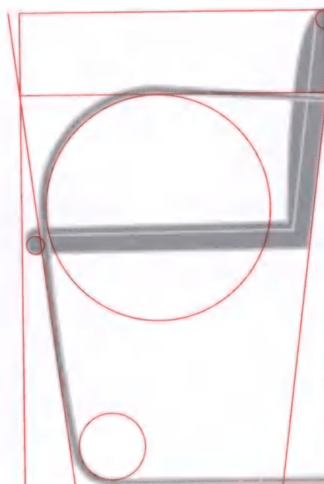
zunächst MR-Sessel dazu stellen, doch wegen der vorgezogenen Armlehnen passten sie nicht unter den Tisch. Also modifizierte Mies das Design und entwarf den kompakten Freischwinger Brno, der mit seinen herabgezogenen abgerundeten Armlehnen gut unter einen Esstisch passt. Von diesem ursprünglich ledergepolsterten Sessel gab es sowohl Stahlrohr- als auch Bandstahl-Versionen, was auch zu strukturellen Varianten führte.



Analyse
In der Draufsicht (rechts oben) passt der Stuhl genau in ein Quadrat, in der Vorder- und Seitenansicht (rechts bzw. rechts außen) in ein Goldenes Rechteck. Die Neigungswinkel der Vorderbeine und der Rückenlehne sind symmetrisch (rechts unten), und die Biegungsradien stehen im Verhältnis 1:3.







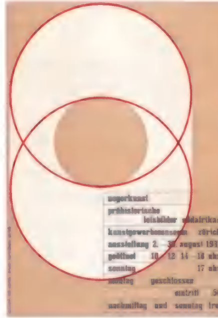
Plakat *Negerkunst*, Max Bill, 1931

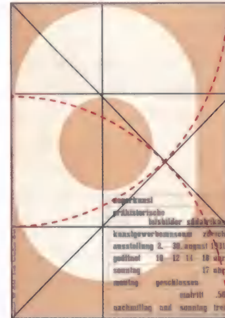
Max Bills Plakat aus dem Jahr 1931 wirbt für eine Ausstellung über südafrikanische prähistorische Felsenbilder. Die extreme Vereinfachung und geometrische Strenge entsprechen den Idealen der Konkreten Kunst der Dreißiger Jahre. Diese Bewegung forderte die arithmetische Konstruktion puristischer visueller Elemente. Bill machte sich dieses Ideal zu eigen und strebte nach einer universellen Bildsprache von absoluter Klarheit.

Der Durchmesser des Kreises in der Mitte wird zum Schlüsselmaß für die ganze Komposition. Seine Länge entspricht der Höhe der oberen und unteren hellen Fläche des „O", während der halbe Durchmesser die Breite der hellen Fläche an den schmalsten Stellen vorgibt. Eine Senkrechte durch den Kreismittelpunkt bezeichnet den linken Rand des Textfeldes.

Proportionen der großen Kreise (rechts)
Der Durchmesser der äußeren Kreise ist doppelt so groß wie der des inneren.

1:√2-Rechtecksproportionen (rechts außen)
Bei dem Plakat handelt es sich um ein DIN-Format. Die Konstruktionszeichnung zeigt ein harmonisch zerlegtes 1:√2-Rechteck. Die Senkrechte der Unterteilung wird zur Mittelachse des großen „O“ und des inneren Kreises.





Analyse
Der innere Kreis dient als Modul für die Proportionen des großen „O“, dessen Breite auf Höhe der horizontalen Mittelachse links und rechts dem Radius des inneren Kreises entspricht, während seine Höhe auf der vertikalen Mittelachse oben und unten dessen Durchmesser entspricht. Der Mittelpunkt des inneren Kreises liegt auf der Diagonalen von links oben nach rechts unten, und eine Senkrechte durch diesen Mittelpunkt gibt den linken Rand des Textblocks vor.

Kreisdurchmesser

negerkunst
prähistorische
felsbilder südafrikas
kunstgewerbemuseum zürich
ausstellung 2.–30. august 1931
geöffnet 10–12 14–18 uhr
sonntag –17 uhr
montag geschlossen
eintritt –.50
nachmittag und sonntag frei
entwurf: bill-zürich druck: berichthaus-zürich

Kreisdurchmesser

Plakat *Wagon-Bar*, A. M. Cassandre, 1932

„Manche Leute nennen meine Plakate kubistisch. Sie haben insofern Recht, als meine Methode im Wesentlichen geometrisch und monumental ist. Meine Lieblingskunst, die Architektur, hat mich alle Eigenwilligkeit verabscheuen gelehrt . . . . Formen haben mir schon immer mehr bedeutet als Farben, die Anordnung der Gegenstände mehr als deren Details, der Geist der Geometrie mehr als der Geist des Raffinements."
Adolphe Mouron, A. M. Cassandre, *La Revue de l'Union de l'Affiche Française*, 1926

Wie schon bei *L'Intransigéant* vereinfacht Cassandre auch bei *Wagon-Bar* darstellende Bildelemente und stilisiert sie zu einfachen geometrischen Formen. Vor die Fotografie eines Eisenbahnrades platziert er einen Siphon, ein Weinglas, ein Wasserglas mit Strohhalmen, eine Flasche Wein und ein halbes Baguette. Die geometrischen Wechselbeziehungen zwischen den stilisierten Formen sind ebenso meisterhaft wie auf dem früheren Plakat. Der Durchmesser des Rades bildet die Maßeinheit für die Länge des Gleisstücks und die Schriftzüge



„RESTAUREZ-VOUS" und „A PEU DE FRAIS". Das untere Ende der beiden Trinkhalme betont den Mittelpunkt des Plakats. Vertikal fällt die visuelle Drittelung der Komposition ins Auge.

Die kreisbetonte Geometrie der gezeichneten Bildelemente wird in den Rundungen der beiden Flaschen und des Weinglases sichtbar. Am Übergang des Siphonverschlusses in den hellen Hintergrund des Plakats zeigt sich der spielerische Umgang mit Raum. Ähnlich gehen auch das Baguette und das Etikett der Weinflasche sowie die obere Hälfte des Wasserglases und der Rand des Radgehäuses ineinander über.

Die Menge der Bildelemente, die geometrisch vereinfacht, strukturell zueinander in Beziehung gesetzt und organisatorisch kontrolliert werden müssen, machen dieses Plakat relativ komplex. Die Analyse zeigt jedoch, dass jede einzelne gestalterische Entscheidung begründet ist.

Analyse
Die ganz bewusste Anordnung aller Elemente zeigt sich unter anderem an der Platzierung der Kreismittelpunkte: die des Weinglases und des Siphons liegen auf der Bilddiagonalen von links oben nach rechts unten, die der Weinflasche und des Eisenbahnrades auf einer Senkrechten.



Plakat *Konstruktivisten*, Jan Tschichold, 1937

„Es ist zwar nicht erklärlich, aber erwiesen, dass der Mensch Flächen von geometrisch eindeutiger, absichtlicher Proportion angenehmer oder schöner findet als solche von zufälliger Proportion."
Jan Tschichold, *Ausgewählte Aufsätze über Fragen der Gestalt des Buches und der Typographie*, 1975

Jan Tschichold entwarf dieses Plakat 1929 für eine Ausstellung über konstruktivistische Kunst. Der Konstruktivismus hatte damals seinen Höhepunkt schon überschritten, und man kann den Kreis auf dem Plakat als am Horizont untergehende Sonne deuten. Die Konstruktivisten hatten die Malerei und Grafik gewissermaßen mechanisiert. Dieses Plakat zeigt die konstruktivistischen Ideale – geometrische Abstraktion und mathematisch fundierte visuelle Organisation als funktionaler Ausdruck der Industriekultur sowie asymmetrische Typographie – wie Tschichold sie auch in seinem 1928 erschienenen Buch *Die Neue Typographie* vertritt.

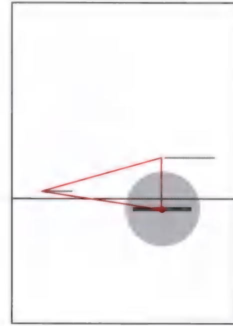


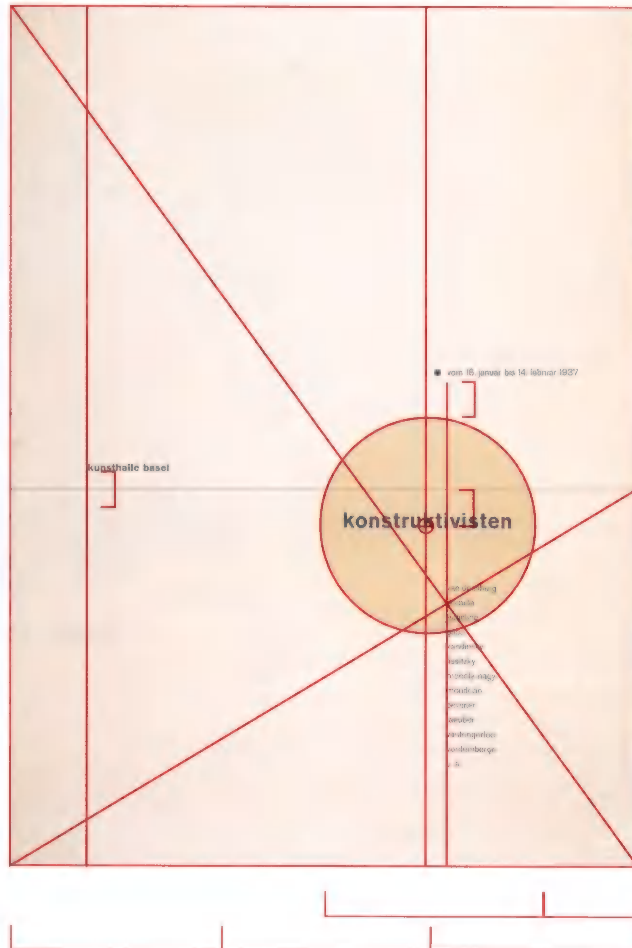
Analyse
Der Durchmesser des Kreises wird zu einer Maßeinheit für das Plakat und die Anordnung der einzelnen Elemente. Der Kreis selbst fungiert als Brennpunkt, der den Blick unaufhaltsam auf sich zieht und so das Auge auf den Titel der Ausstellung und die Liste der ausstellenden Künstler lenkt. Der kleine Punkt am Anfang der Textzeile mit den Ausstellungsterminen setzt einen visuellen Akzent – Echo und Kontrast zu dem großen Kreis. Die Liste der beteiligten Künstler beginnt am Schnittpunkt zweier Diagonalen: eine läuft durch das ganze Plakat, die andere durch das untere Rechteck. Die Grundlinie des Schriftzugs „konstruktivisten" verläuft durch die Mitte des Kreises; der Abstand zwischen ihr und der waagrechten Linie wird zur Maßeinheit für die Abstände zwischen Text und Bildelementen.



Proportionen des Formats
Das ganze Blatt, ein schmales Hochformat, ist eine Pentagrammseite, wie sie sich aus einem auf der Spitze stehenden und in einen Kreis eingeschriebenen Fünfeck ableiten lässt. Die Unterkante des Blattes verläuft horizontal durch die untere Ecke des Fünfecks, dessen obere Seite zur Oberkante wird. Die das Blatt teilende Horizontale verbindet die beiden anderen Ecken des Fünfecks.

Kompositionsdreieck
Das von den drei oberen Schriftzeilen gebildete Dreieck verankert die Schriftzüge auf dem Plakat und erhöht die visuelle Spannung.

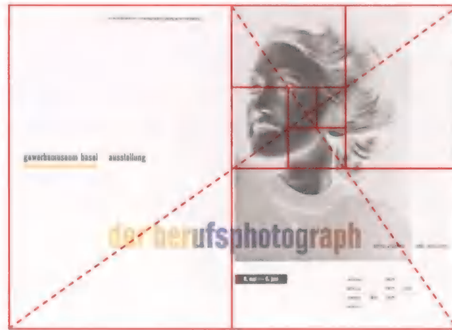




Plakat *Der Berufsphotograph*, Jan Tschichold, 1938

Noch heute, Jahrzehnte nach seiner Entstehung, gilt dieses Plakat hinsichtlich Konzeption und Komposition als Klassiker. Jan Tschichold entwarf es 1938 für eine Ausstellung über Berufsfotografen.

Das abgebildete Frauenportrait wird durch die Darstellung als Filmnegativ abstrahiert, und die Aufmerksamkeit des Betrachters wird so mehr auf den Prozess der Fotografie als auf das Bild einer bestimmten Frau gelenkt. Die Titelzeile, „der berufsphotograph", ist nach einem Verfahren gedruckt, bei dem auf eine Druckwalze verschiedene Farben – hier gelb, blau und rot –aufgetragen werden, die beim Druck dann allmählich ineinander verlaufen. Der so entstandene Regenbogen der Schriftfarben stellt mit seiner expressionistischen Anmutung eine seltene Abweichung von Tschicholds üblichem Formalismus dar. Doch zeigt auch hier das Layout mit seinen gekonnt aufeinander abgestimmten und ausgerichteten typographischen Elementen und Texturen Tschicholds Vorliebe für asymmetrische funktionale Typographie.



Verhältnis zum 1:√2-Rechteck
Legt man die Konstruktionszeichnung eines 1:√2-Rechtecks über das Plakat, so liegt das linke Auge des Frauenportraits auf einer Diagonalen durch ein Restrechteck und an der Ecke eines noch kleineren Restrechtecks.

Analyse
Das Fotonegativ befindet sich knapp rechts neben der Mittelachse des DIN-Querformats. Das Bild ist so beschnitten und platziert, dass das linke Auge im Schnittpunkt der Diagonalen liegt, welche die Positionierung der Bildelemente bestimmen. Die typographischen Elemente links greifen Höhe und Breite des Bildes wieder auf.

Sperrholzstuhl, Charles Eames, 1946

Trotz eines Stipendiums brach Charles Eames sein Architekturstudium an der Washington University in St. Louis nach zwei Jahren ab. Die Ausbildung erfolgte nach traditionellen Beaux Arts-Prinzipien, die mit seinem brennenden Interesse am Modernismus und dem Werk Frank Lloyd Wrights unvereinbar waren, auch wenn Eames zeitlebens die Grundlagen zu schätzen wusste, die ihm diese frühe Bekanntschaft mit den klassischen Proportions- und Architekturprinzipien vermittelt hatte.

Seinen Sperrholzstuhl entwarf Eames für den 1940 vom Museum of Modern Art ausgeschriebenen Wettbewerb „Organic Design in Home Furnishings" (Organisches Möbeldesign). Zusammen mit Eero Saarinen wollte er organische Formen zu einem geschlossenen Ganzen vereinen. Der Jury gefielen nicht nur die schönen geschwungenen Formen, sondern auch die innovative Herstellungstechnik, mit der sich Sperrholz dreidimensional formen und durch Ringschweißung

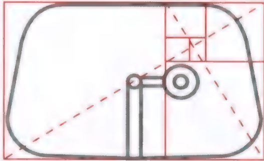


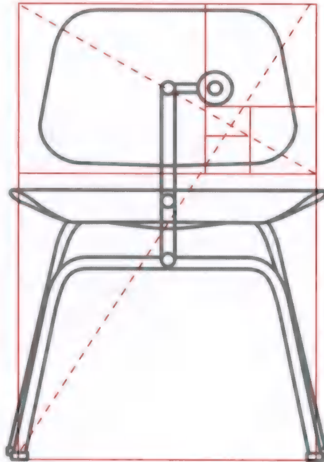
Sperrholzstuhl
Oben das Modell aus reinem Sperrholz, rechts das aus Sperrholz und Metall. Von diesem Stuhl gab es zwei Varianten, einen niedrigeren Loungestuhl und einen etwas höheren Esstischstuhl.

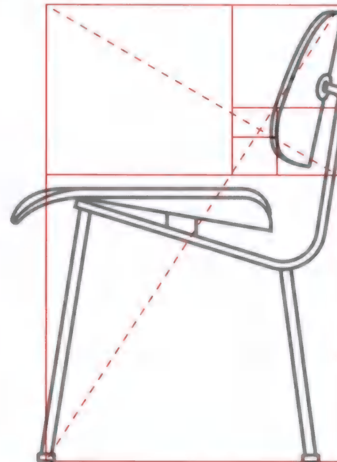
mit Metall verbinden ließ. Der Stuhl erhielt den ersten Preis.

Der Stuhl, der heute noch produziert wird, ist eine Weiterentwicklung der preisgekrönten Version. Dass Eames bei diesem Entwurf ganz bewusst auf den Goldenen Schnitt zurückgegriffen hat, lässt sich zwar nicht beweisen, ist aber angesichts seiner klassischen Beaux Arts-Ausbildung und der Zusammenarbeit mit Saarinen höchst wahrscheinlich.







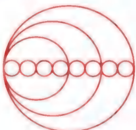


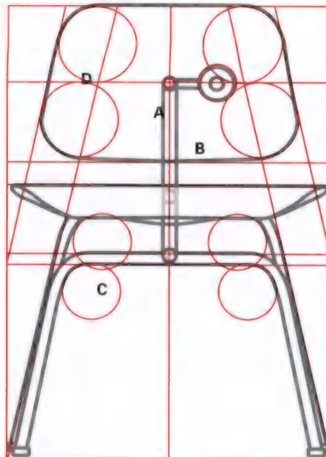
Rückenlehne (oben)
Die Rückenlehne passt genau in ein Goldenes Rechteck.

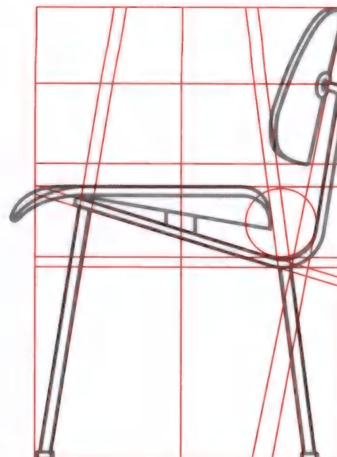
Proportionen des Stuhls (rechts)
Die Proportionen des Esstischstuhls entsprechen annähernd dem Goldenen Schnitt.

Detailproportionen (unten)
Die Radien der Eckenabrundungen an der Rückenlehne und die Biegungsradien des Rohrgestells stehen im Verhältnis 1:4:6:8.

A= 1
B= 4
C= 6
D= 8



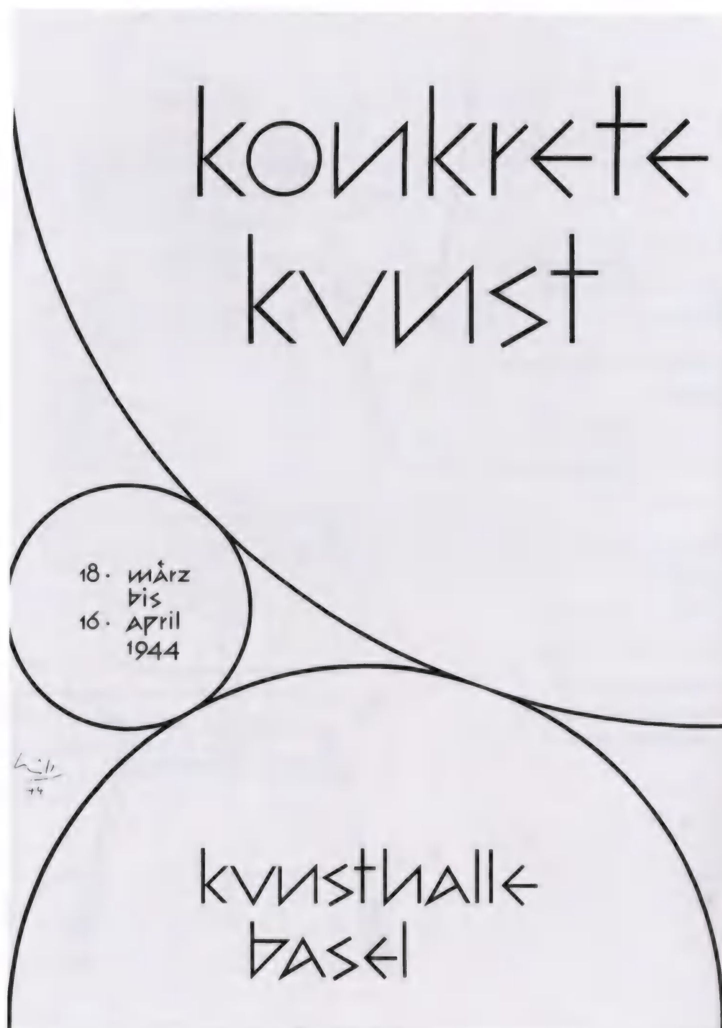




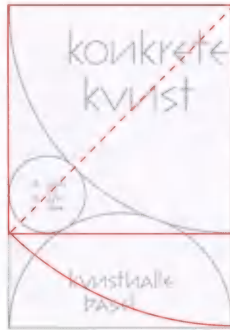
Plakat *Konkrete Kunst*, Max Bill, 1944

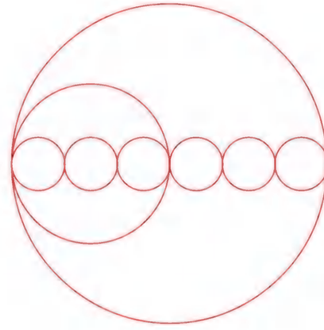
„Ich bin der Auffassung, dass es möglich sei, eine Kunst weitgehend auf Grund einer mathematischen Denkweise zu entwickeln."
„Die mathematische Denkweise in der Kunst unserer Zeit" in Tomás Maldonado: *Max Bill*, 1955 (S. 39)

Max Bill leistete bedeutende Beiträge zur bildenden Kunst, Architektur und Typographie. Am Bauhaus, wo u.a. Walter Gropius, Moholy-Nagy und Josef Albers zu seinen Lehrmeistern gehörten, lernte er die Grundlagen einer formalen mathematischen Organisation und wurde von den Idealen des Funktionalismus und der Gruppe De Stijl beeinflusst. In den Zwanziger Jahren war die strenge Aufteilung von Flächen durch horizontale und vertikale Linien eines der Kennzeichen von De Stijl. Als Bill 1944 dieses Ausstellungsplakat entwarf, war diese Strenge bereits gemildert. Die Aufteilung der Fläche erfolgt durch einen Kreis und Kreisbogen, und in der Schrift finden sich neben den für De Stijl typischen strengen Waagrechten auch Kreise und Diagonalen.



Konstruktion im 1:√2-Rechteck (rechts)
Die Position der Kreise geht unmittelbar aus der Konstruktion des 1:√2-Rechtecks hervor. Die Diagonale des Konstruktionsquadrats geht durch den Mittelpunkt des großen und des kleinen Kreises, und letzterer liegt auf der Grundlinie dieses Quadrats auf.





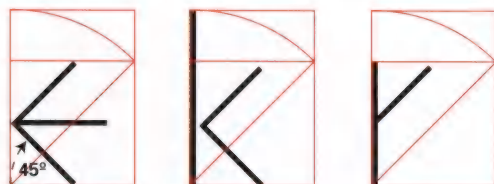
Kreisproportionen (rechts außen)
Die Durchmesser der drei Kreise stehen im Verhältnis 1:3:6.

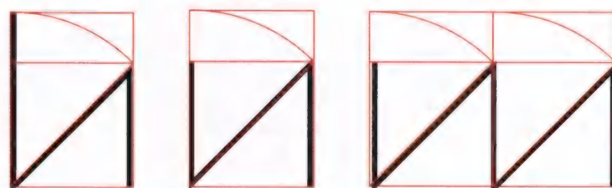
Analyse
Der Durchmesser des kleinsten Kreises beträgt ein Drittel der Breite des Plakats (welche dem Durchmesser des mittleren Kreises entspricht) sowie ein Sechstel des Durchmessers des großen Kreises. Die kleinste Schrift ist am kleinsten Kreis ausgerichtet, die beiden größeren an der senkrechten Tangente an dessen rechtem Rand.

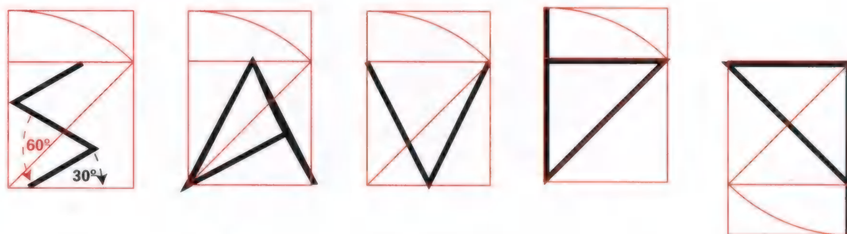
konkrete
kunst
18. märz
bis
16. april
1944
kunsthalle
basel

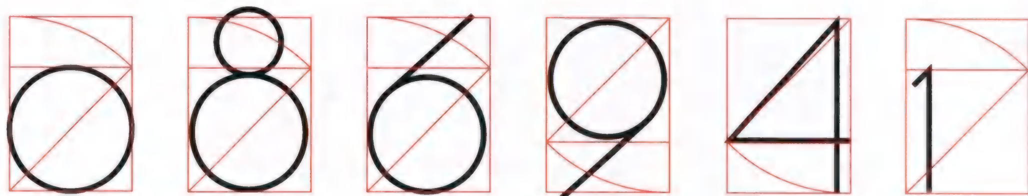
Bill hat die geometrische Abstraktion hier auch auf typographische Elemente ausgeweitet. Die Buchstaben sind von Hand geformt und basieren auf den gleichen Proportionen wie das Plakatformat. Jedes typographische Zeichen steht in einer direkten geometrischen Beziehung zur Struktur des 1:√2-Rechtecks und ist modular geformt. Max Bill verwendete diese Schrift auch für andere Plakate und für eine Ausstellung, die er 1949 gestaltete.

Schriftdesign
Der Konstruktion der Schriftzeichen liegt ein hochformatiges 1:√2-Rechteck zugrunde, dessen Konstruktionsquadrat die Schriftgrundlinie und Mittellänge vorgibt. Ein Zeichen mit Ober- oder Unterlänge nimmt die Höhe des ganzen Rechtecks ein. Alle Strichfolgen gehen auf geometrische Figuren zurück: neben dem rechten Winkel spielt der 45°-Winkel eine große Rolle. Davon abweichend kommen beim „s“ Winkel von 30° und 60° vor, beim „a“ und beim „v“ 63°-Winkel. Das „m“, ein verdoppeltes „n“, ist zwei Rechtecke breit. Auf geometrischen Konstruktionen basieren auch die Zahlen; die dabei verwendeten Kreise greifen die drei größeren Kreise der Gesamtkomposition des Plakats wieder auf.

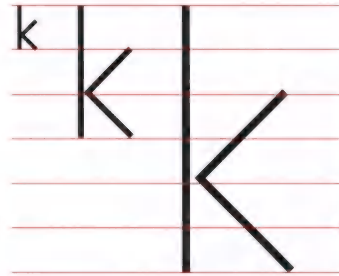








Schriftgrößen
Die Strichstärken der drei verwendeten Schriftgrößen stehen wie die Kreise im Größenverhältnis 1:3:6.



Plakat *Pevsner, Vantongerloo, Bill,* Max Bill, 1949
Vier Jahre nach seinem Ausstellungsplakat *Konkrete Kunst* griff Bill bei diesem Plakat auf die gleiche Schrift zurück. Für eine Ausstellung überarbeitete er sie später leicht, und in dieser Version ist die Schrift heute bei The Foundry in London erhältlich.

Kapelle des Illinois Institute of Technology, Mies van der Rohe, 1949-1952

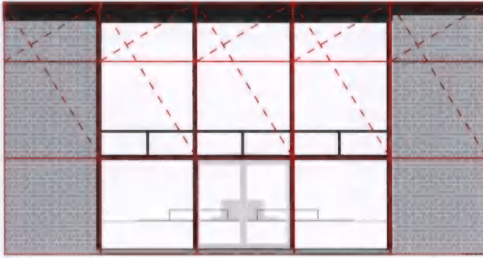
Mies van der Rohe ist vor allem für seine monumentalen Wolkenkratzer aus Stahl und Glas bekannt. Formen und Proportionen sind bei vielen dieser Bauten des Meisters der Proportionierungssysteme so ähnlich, dass man von einem einzigen Archetyp sprechen könnte. Mies hatte 20 Jahre lang den Architekturlehrstuhl am Illinois Institute of Technology inne und gestaltete während dieser Zeit den Campus und viele der Gebäude, die dort stehen.

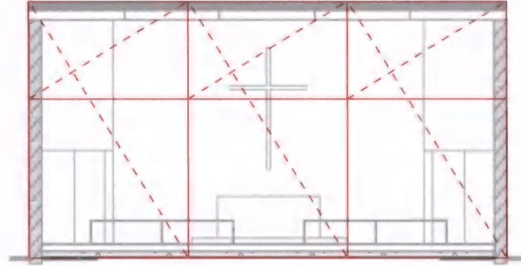
Die Kapelle dieser Technischen Hochschule in Chicago ist ein gutes Beispiel für Mies' Umgang mit Proportionen in kleinerem Maßstab. Die Abmessungen der Fassade entsprechen dem Goldenen Schnitt, 1:1,618 oder annähernd 3:5, und Goldene Rechtecke unterteilen den Bau vertikal in fünf Achsen. Horizontal lässt sich die Fassade als ein Modul von fünfmal fünf Restrechtecken begreifen (siehe Zeichnung S. 77 links oben).



Kapelle des Illinois Institute of Technology
Außenansicht der Hauptfassade (oben)
Innenansicht (rechts)

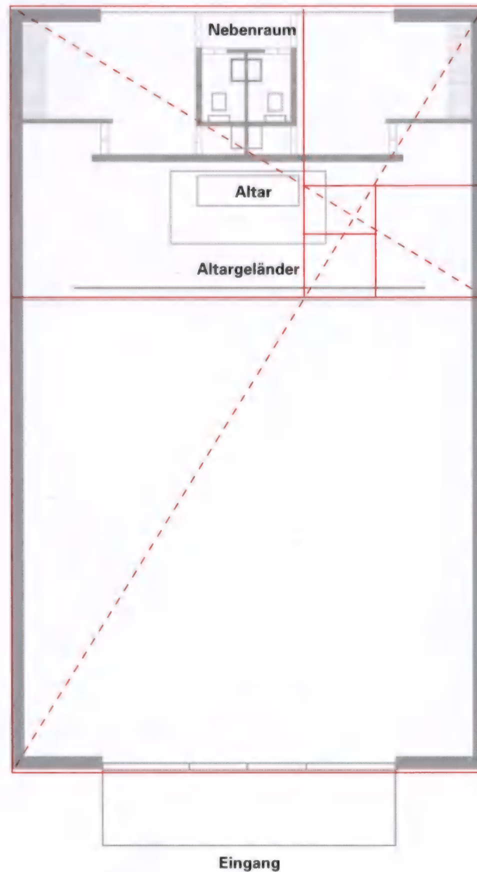






Proportionen im Goldenen Schnitt
Die Zeichnung oben links lässt gut erkennen, dass den Proportionen der Fassade der Goldene Schnitt zu Grunde liegt. Die großen oberen Fenster ergeben zusammen mit den kleinen mittleren Lüftungsfenstern drei Goldene Rechtecke. Die unteren Fenster sind quadratisch. In der Zeichnung oben rechts mit Blick auf den Altar erkennt man, dass der komplette Innenraumquerschnitt ebenfalls durch drei Goldene Rechtecke definiert werden kann. Im Grundriss rechts unten sieht man, dass auch die Gesamtdimensionen der Kapelle ein perfektes Goldenes Rechteck bilden. Das Quadrat ist der Raum für die Gemeinde, im Restrechteck liegen – leicht erhöht – Altar und Nebenräume.

Die Aufnahme links stammt aus den Fünfziger Jahren. Seither wurden neue Fenster eingesetzt – bedauerlicherweise an falscher Stelle. Das Bauwerk ist heute in schlechtem Zustand und präsentiert sich dem Besucher leider nicht mehr so, wie es hier abgebildet ist. Auch die Bestuhlung ist neueren Datums; ursprünglich war die Kapelle nicht bestuhlt.



Plakat *Beethoven*, Josef Müller-Brockmann, 1955

„Die Proportionen der Formelemente und ihre Zwischenräume sind fast immer auf bestimmte und konsequent durchgeführte Zahlenreihen abgestimmt."
Josef Müller-Brockmann, *Gestaltungsprobleme des Grafikers*, 1961 (S. 114)

Der Schweizer Josef Müller-Brockmann gilt als einer der Begründer des International Style. In den Vierziger und Fünfziger Jahren setzten seine Konzertplakate für die Zürcher Tonhalle einen Maßstab für rasterbasierte visuelle Organisation.

Konzeptionell beziehen sich die geometrischen Rhythmen der konzentrischen Kreisbogen unmittelbar auf mathematische Systeme und Strukturen in der Musik. Größe und Positionierung jedes Elements lassen sich geometrisch begründen. Die dramatischen Abwandlungen in den Proportionen der Kreisbogen sind ein Widerhall des Dramas in



der Beethovenschen Musik. Generell liegt allen Werken Josef Müller-Brockmanns ein logisch durchkonstruierter mathematischer Plan zu Grunde, der sich analysieren lässt.

Analyse
Der Kreismittelpunkt, von dem alle Konstruktionslinien ausgehen, liegt an der oberen linken Ecke des Textblocks. Der grundlegende 45°-Winkel, auf dem der äußere untere Kreisbogen basiert, kann halbiert und geviertelt werden, woraus sich Winkel von 22,5° bzw. 11,25° ergeben, auf denen weitere Kreisbogen basieren.

Die Breiteneinheit der Kreisbogen wird von innen nach außen bei jedem Schritt verdoppelt. Der äußerste ist zweiunddreißigmal breiter als der innerste.

Die linke und die obere Kante des Textblocks bilden eine waagrechte bzw. senkrechte Achse.



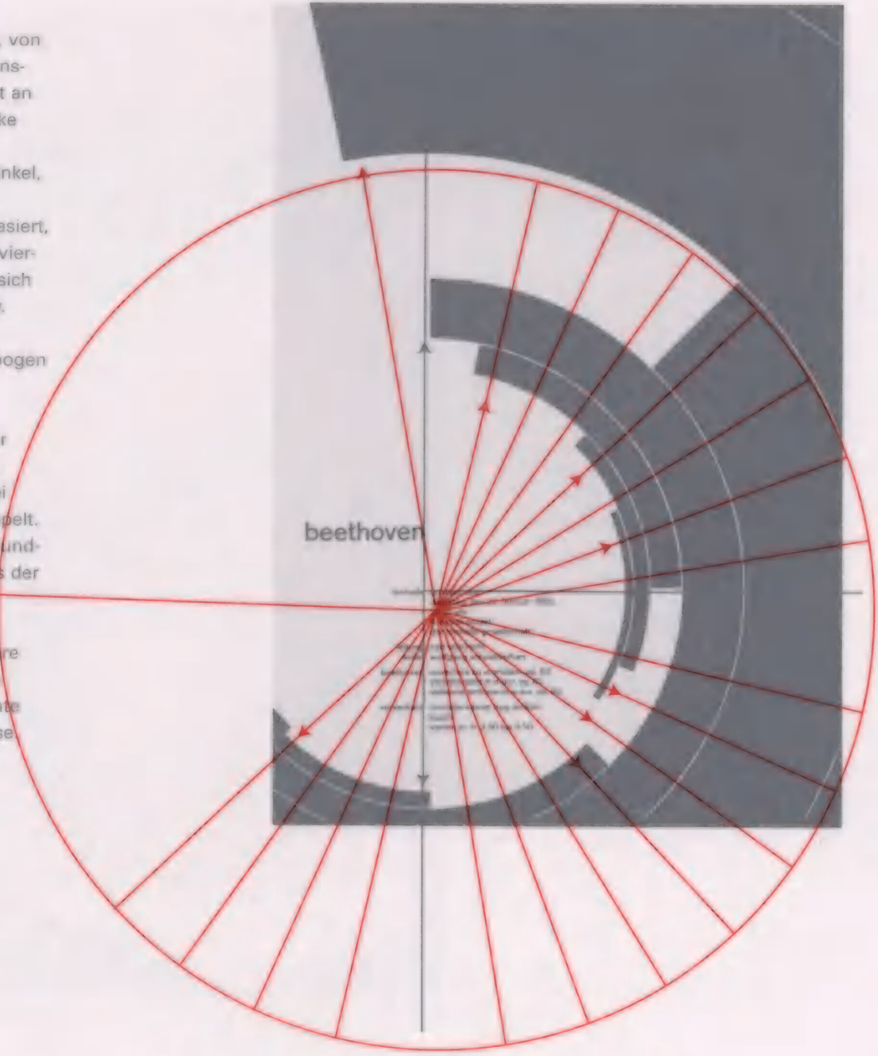
der Beethovenschen Musik. Generell liegt allen Werken Josef Müller-Brockmanns ein logisch durchkonstruierter mathematischer Plan zu Grunde, der sich analysieren lässt.

Analyse

Der Kreismittelpunkt, von dem alle Konstruktionslinien ausgehen, liegt an der oberen linken Ecke des Textblocks. Der grundlegende 45°-Winkel, auf dem der äußere untere Kreisbogen basiert, kann halbiert und geviertelt werden, woraus sich Winkel von 22,5° bzw. 11,25° ergeben, auf denen weitere Kreisbogen basieren.

Die Breiteneinheit der Kreisbogen wird von innen nach außen bei jedem Schritt verdoppelt. Der äußerste ist zweiunddreißigmal breiter als der innerste.

Die linke und die obere Kante des Textblocks bilden eine waagrechte bzw. senkrechte Achse.



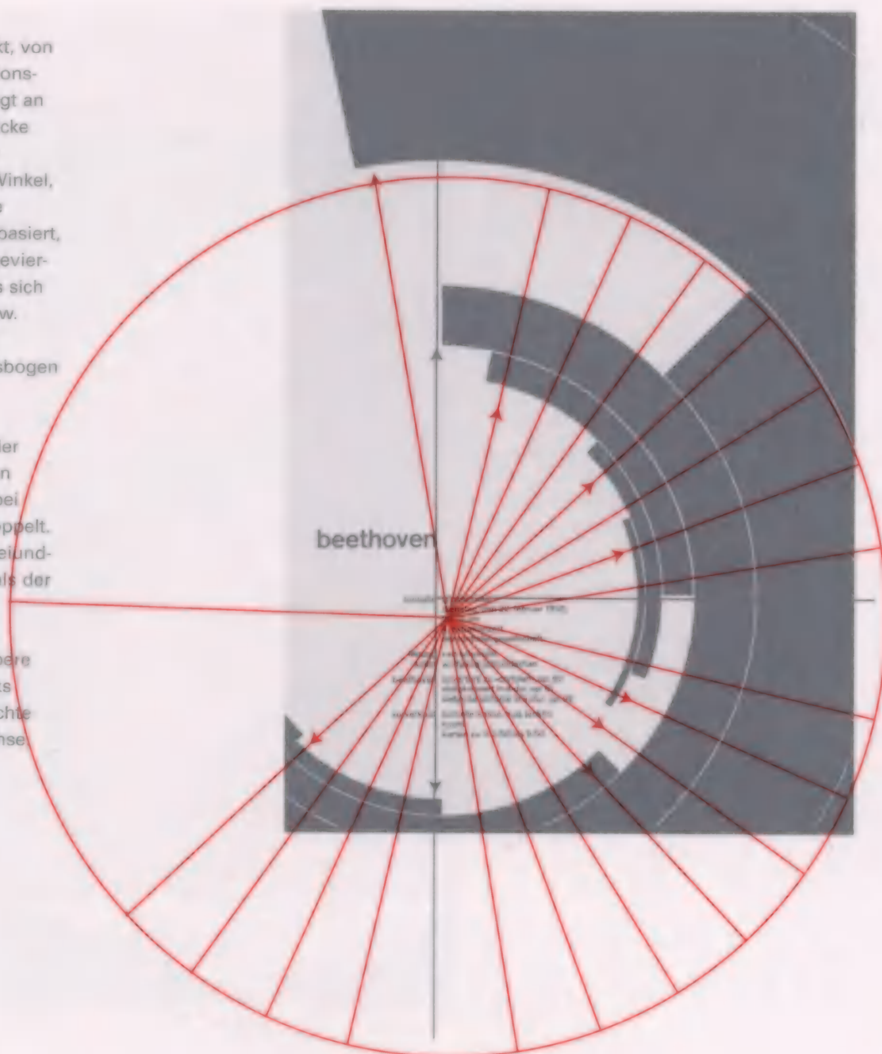
der Beethovenschen Musik. Generell liegt allen Werken Josef Müller-Brockmanns ein logisch durchkonstruierter mathematischer Plan zu Grunde, der sich analysieren lässt.

Analyse

Der Kreismittelpunkt, von dem alle Konstruktionslinien ausgehen, liegt an der oberen linken Ecke des Textblocks. Der grundlegende 45°-Winkel, auf dem der äußere untere Kreisbogen basiert, kann halbiert und geviertelt werden, woraus sich Winkel von 22,5° bzw. 11,25° ergeben, auf denen weitere Kreisbogen basieren.

Die Breiteneinheit der Kreisbogen wird von innen nach außen bei jedem Schritt verdoppelt. Der äußerste ist zweiunddreißigmal breiter als der innerste.

Die linke und die obere Kante des Textblocks bilden eine waagrechte bzw. senkrechte Achse.



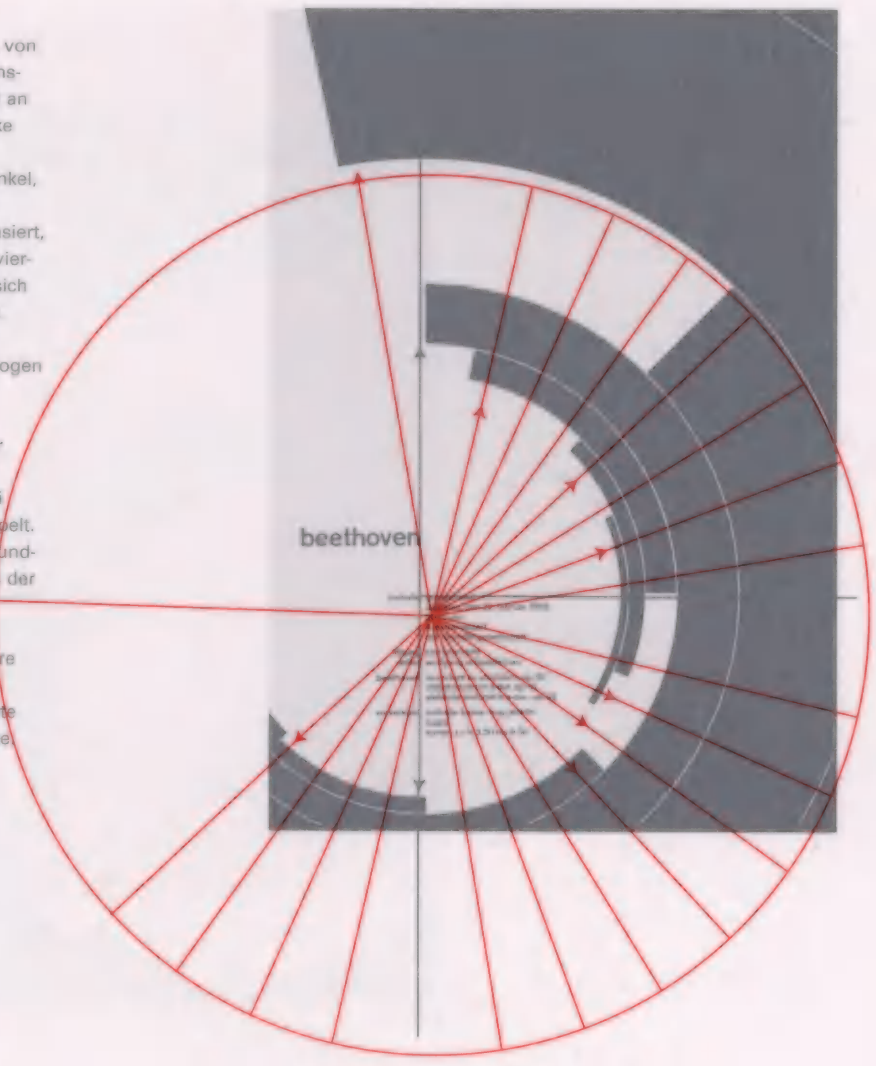
der Beethovenschen Musik. Generell liegt allen Werken Josef Müller-Brockmanns ein logisch durchkonstruierter mathematischer Plan zu Grunde, der sich analysieren lässt.

Analyse

Der Kreismittelpunkt, von dem alle Konstruktionslinien ausgehen, liegt an der oberen linken Ecke des Textblocks. Der grundlegende 45°-Winkel, auf dem der äußere untere Kreisbogen basiert, kann halbiert und geviertelt werden, woraus sich Winkel von 22,5° bzw. 11,25° ergeben, auf denen weitere Kreisbogen basieren.

Die Breiteneinheit der Kreisbogen wird von innen nach außen bei jedem Schritt verdoppelt. Der äußerste ist zweiunddreißigmal breiter als der innerste.

Die linke und die obere Kante des Textblocks bilden eine waagrechte bzw. senkrechte Achse.

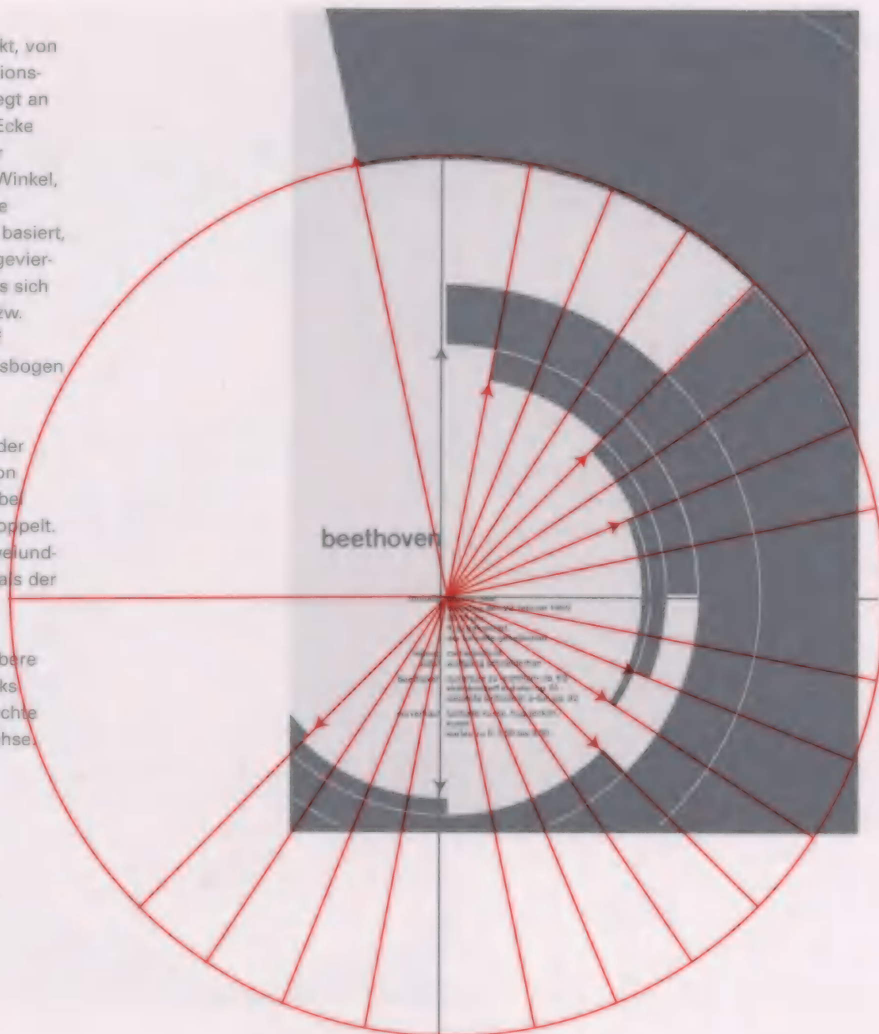


der Beethovenschen Musik. Generell liegt allen Werken Josef Müller-Brockmanns ein logisch durchkonstruierter mathematischer Plan zu Grunde, der sich analysieren lässt.

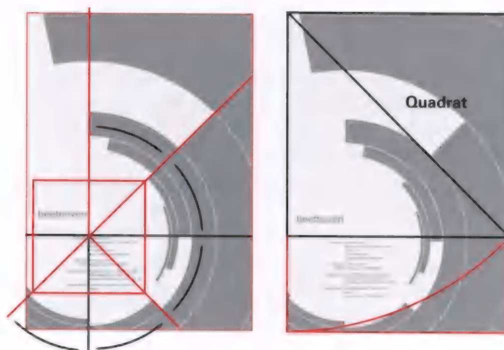
Analyse
Der Kreismittelpunkt, von dem alle Konstruktionslinien ausgehen, liegt an der oberen linken Ecke des Textblocks. Der grundlegende 45°-Winkel, auf dem der äußere untere Kreisbogen basiert, kann halbiert und geviertelt werden, woraus sich Winkel von 22,5° bzw. 11,25° ergeben, auf denen weitere Kreisbogen basieren.

Die Breiteneinheit der Kreisbogen wird von innen nach außen bei jedem Schritt verdoppelt. Der äußerste ist zweiunddreißigmal breiter als der innerste.
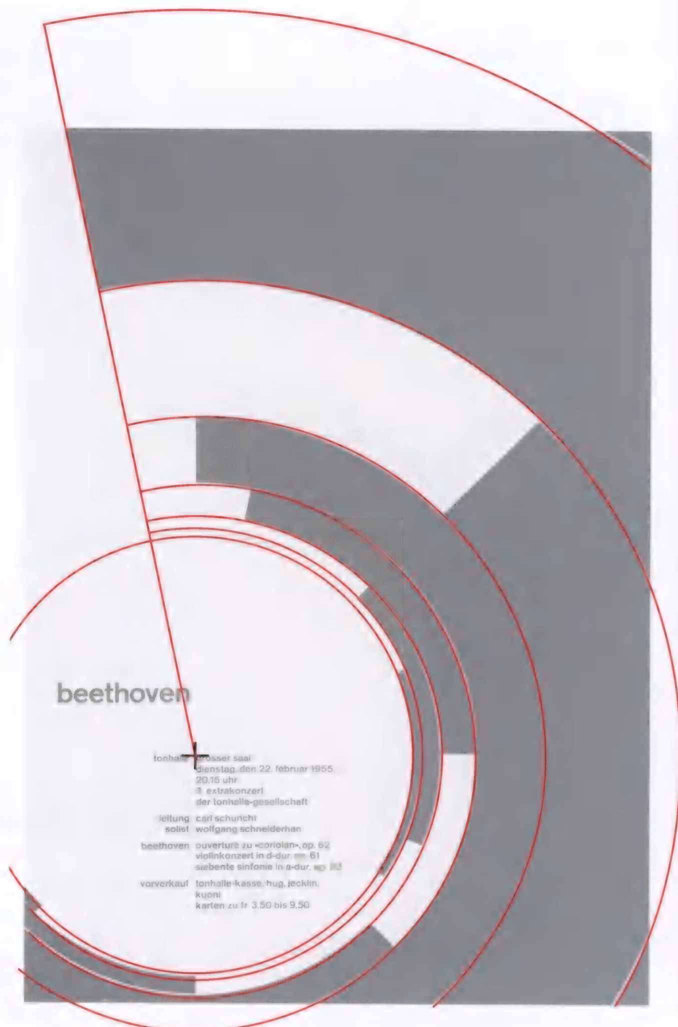
Die linke und die obere Kante des Textblocks bilden eine waagrechte bzw. senkrechte Achse.



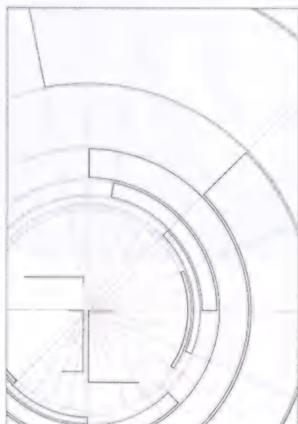
Winkelorganisation (rechts)
Ein dem innersten Kreis eingeschriebenes Quadrat lässt auf einen Blick die Anordnung der 45°-Winkel erkennen.
1:√2-Struktur (rechts außen)
Legt man über das DIN-Format des Plakats die entsprechende Konstruktionszeichnung für ein 1:√2-Rechteck, so sieht man, dass der Mittelpunkt der konzentrischen Kreisbogen auf der Grundlinie des Konstruktionsquadrats liegt.



Proportionen der Kreisbogen
Die Kreisbogen werden von innen nach außen breiter. Weist man dem innersten die Breiteneinheit 1 zu, erkennt man die Verdoppelung bei jedem Schritt: 1, 2, 4, 8, 16, 32. Der äußerste – Breite 32 – ist nur durch die Segmentlinie in der oberen rechten Ecke des Plakats angedeutet.



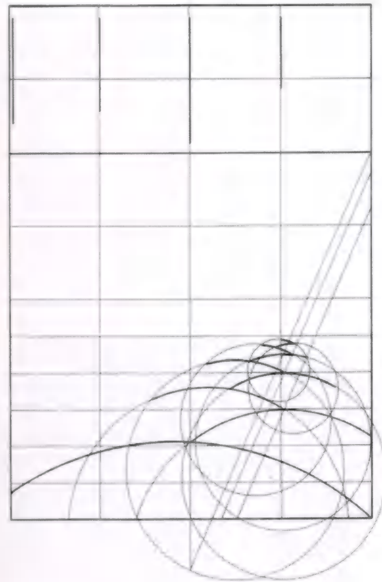
Originalkonstruktionszeichnung
(unten) Josef Müller-Brockmanns Originalkonstruktionszeichnung für das Plakat.



Poster *Musica Viva*, Josef Müller-Brockmann, 1957

Dieses Poster ist eines aus einer Serie von Plakaten, die Josef Müller-Brockmann für die Tonhalle schuf. In den Fünfziger Jahren experimentierte er mit konstruktivistischen Theorien; es ging ihm darum, Grafiken ohne Illustrationen oder Ornamente aus geometrischen Elementen zu konstruieren. Jedes Plakat der Serie hat als visuelles Thema eine geometrische Form – Rechteck, Quadrat, Kreis oder Bogen. Die Kompositionen sind streng kontrolliert, die Rhythmen und Wiederholungen der einzelnen Elemente genau geplant.





Konstruktionszeichnung
(oben) Original der Konstruktionszeichnung für das Plakat

Plakat *Musica Viva*, Josef Müller-Brockmann, 1958

Wie allen Werken Müller-Brockmanns liegt auch diesem Plakat aus der *musica viva*-Serie eine geometrische Planung zu Grunde. Als wiederholtes gegenstandsloses Element wählt der Künstler hier den Kreis und spielt dann mit Proportionen und Zwischenräumen. Jeder Kreis ist zweieinhalb mal größer als der nächstkleinere.

Das Plakat ist ein 1:√2-Rechteck im Hochformat, wobei das Konstruktionsquadrat oben, das Restrechteck unten liegt. Die Trennlinie dazwischen ist gleichzeitig die waagrechte Achse des zweitkleinsten Kreises. Die Senkrechten durch zwei andere Kreismittelpunkte sind die linksbündigen Begrenzungen des mittleren bzw. rechten Textblocks. Der rechte Rand des Plakats ist gleichzeitig die Mittelachse des größten Kreises.

dienstag, den 7. januar 1958
20.15 uhr großer tonhallesaal
12. volkskonzert
der tonhalle-gesellschaft
zürich
als drittes konzert
im zyklus «musica viva»
leitung hans rosbaud
solisten alfred baum klavier
andré jaunet flöte

schweizerische erstaufführungen
andré jolivet
cinque danses rituelles
ernst krenek
zweites klavierkonzert
luigi nono
«y su sangre va vienne cantando»
musik für flöte und kleines orchester
bernd aloys zimmermann
sinfonie in einem satz

musica viva

karten fr. 1.-, 2.- und 3.-
vorverkauf tonhallekasse hug
jecklin kuoni
genossenschaftsbuchhandlung

Position der Kreise im 1:√2-Rechteck
Bei diesem Plakat handelt es sich, wie die schwarzen Linien der Konstruktionszeichnung zeigen, um ein 1:√2-Rechteck. Der Mittelpunkt des zweitkleinsten Kreises liegt auf der Grundlinie des Konstruktionsquadrats, die auch eine horizontale Tangente des zweitgrößten ist. Die gestrichelte schwarze Diagonale der Konstruktionszeichnung trennt die beiden größten Kreise.

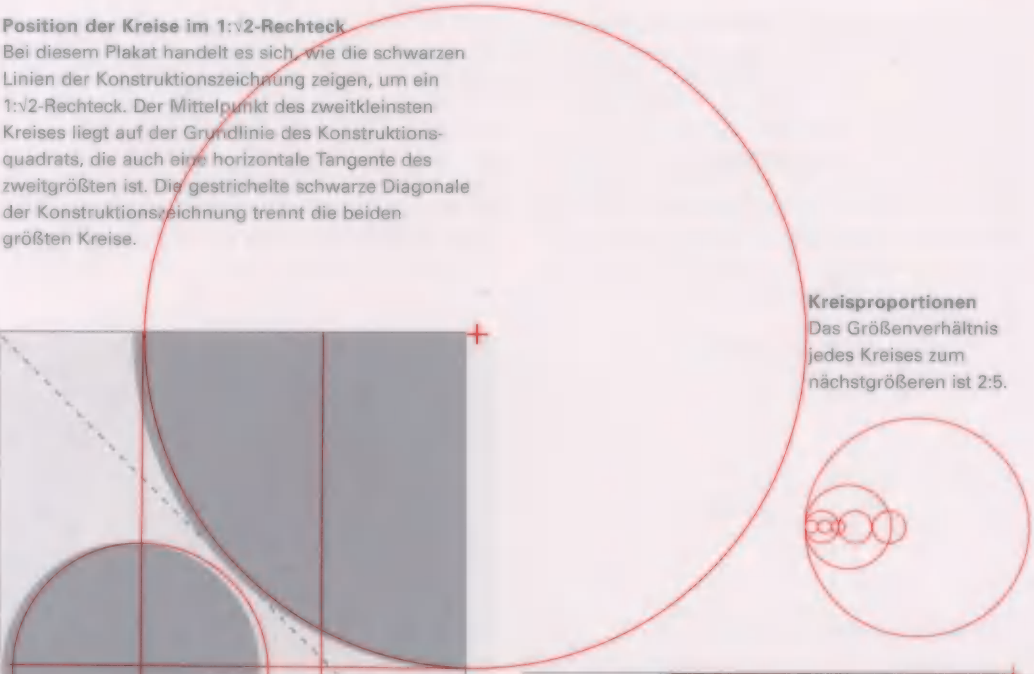


Analyse
Die Mittelpunkte der beiden größeren Kreise liegen auf der rechts oben angesetzten Diagonale des Quadrats, der Mittelpunkt des drittgrößten auf einer Senkrechten zu dieser Diagonale und der Mittelpunkt des kleinsten auf einer weiteren Linie, die mit dieser Senkrechten ebenfalls einen 90º-Winkel bildet. Das Größenverhältnis zwischen der Mittellänge des Schriftzugs „musica viva" und dem Durchmesser des kleinsten Kreises beträgt 1:1,41 – Proportionen, die dem 1:√2-Rechteck entsprechen. Die Spaltenbreiten des Texts ergeben sich aus den senkrechten Mittelachsen und Tangenten der Kreise.

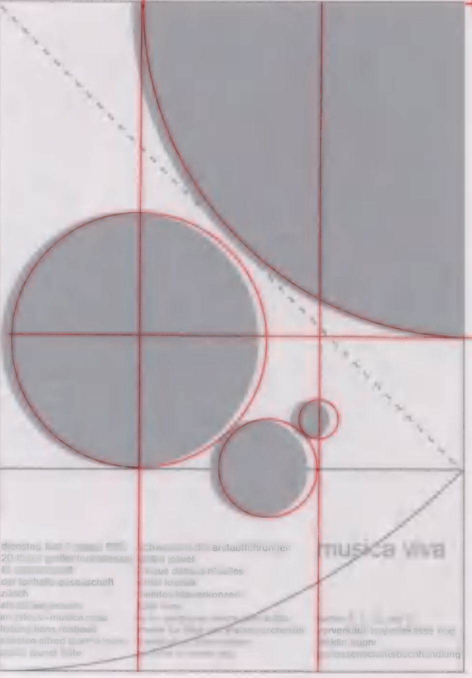
Kreisproportionen
Das Größenverhältnis jedes Kreises zum nächstgrößeren ist 2:5.



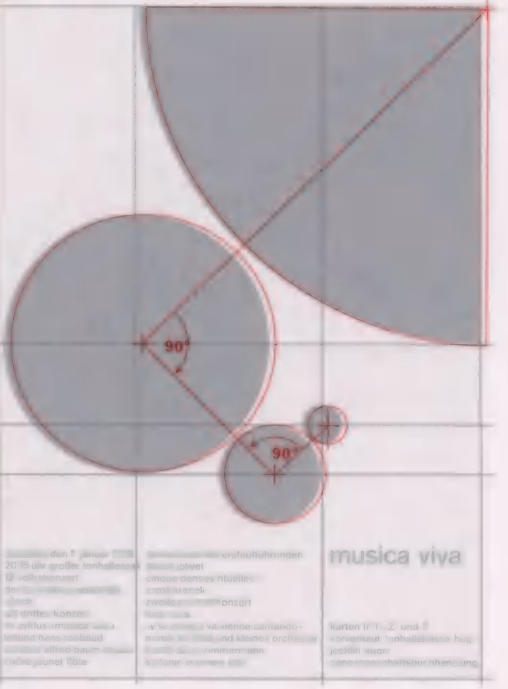
Position der Kreise im 1:√2-Rechteck
Bei diesem Plakat handelt es sich, wie die schwarzen Linien der Konstruktionszeichnung zeigen, um ein 1:√2-Rechteck. Der Mittelpunkt des zweitkleinsten Kreises liegt auf der Grundlinie des Konstruktionsquadrats, die auch eine horizontale Tangente des zweitgrößten ist. Die gestrichelte schwarze Diagonale der Konstruktionszeichnung trennt die beiden größten Kreise.



Kreisproportionen
Das Größenverhältnis jedes Kreises zum nächstgrößeren ist 2:5.



Analyse
Die Mittelpunkte der beiden größeren Kreise liegen auf der rechts oben angesetzten Diagonale des Quadrats, der Mittelpunkt des drittgrößten auf einer Senkrechten zu dieser Diagonale und der Mittelpunkt des kleinsten auf einer weiteren Linie, die mit dieser Senkrechten ebenfalls einen 90º-Winkel bildet. Das Größenverhältnis zwischen der Mittellänge des Schriftzugs „musica viva" und dem Durchmesser des kleinsten Kreises beträgt 1:1,41 – Proportionen, die dem 1:√2-Rechteck entsprechen. Die Spaltenbreiten des Texts ergeben sich aus den senkrechten Mittelachsen und Tangenten der Kreise.

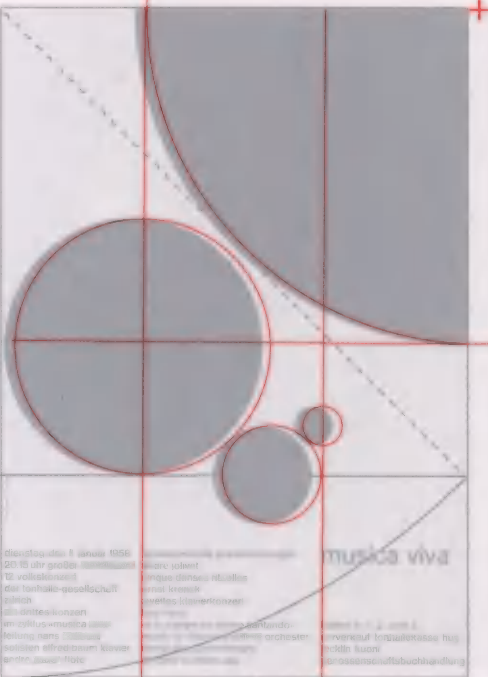


Position der Kreise im 1:√2-Rechteck

Bei diesem Plakat handelt es sich, wie die schwarzen Linien der Konstruktionszeichnung zeigen, um ein 1:√2-Rechteck. Der Mittelpunkt des zweitkleinsten Kreises liegt auf der Grundlinie des Konstruktionsquadrats, die auch eine horizontale Tangente des zweitgrößten ist. Die gestrichelte schwarze Diagonale der Konstruktionszeichnung trennt die beiden größten Kreise.

Kreisproportionen

Das Größenverhältnis jedes Kreises zum nächstgrößeren ist 2:5.



Analyse

Die Mittelpunkte der beiden größeren Kreise liegen auf der rechts oben angesetzten Diagonale des Quadrats, der Mittelpunkt des drittgrößten auf einer Senkrechten zu dieser Diagonale und der Mittelpunkt des kleinsten auf einer weiteren Linie, die mit dieser Senkrechten ebenfalls einen 90°-Winkel bildet. Das Größenverhältnis zwischen der Mittellänge des Schriftzugs „musica viva" und dem Durchmesser des kleinsten Kreises beträgt 1:1,41 – Proportionen, die dem 1:√2-Rechteck entsprechen. Die Spaltenbreiten des Texts ergeben sich aus den senkrechten Mittelachsen und Tangenten der Kreise.



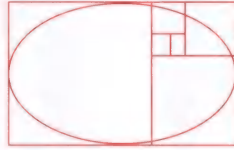
Pedestalstuhl, Eero Saarinen, 1957

Eero Saarinens Vorliebe für einfache geschlossene Formen sieht man an seinen Bauten wie z.B. dem Gateway Arch in St. Louis in Missouri, aber auch an seinen Möbelentwürfen wie der *Pedestal Group*. Schon früher hatte Saarinen mit Charles Eames am Entwurf des Sperrholzstuhls zusammen gearbeitet. Mit der *Pedestal Group* fand er 1957 die wahrhaft vollendete, in sich schlüssige organische Form, nach der er gesucht hatte. Saarinen wollte Wohnräume einfacher gestalten und den „Wald aus Beinen" von Tischen und Stühlen beseitigen. Die Formen, die er dabei entwarf, waren so geschmeidig, modern und unerwartet, dass sie zu zukunftsweisenden Ikonen wurden.

Zur *Pedestal Group* und dem hier abgebildeten Esstischstuhl gehören auch Hocker, Sessel und Beistelltische. Sowohl in der Vorder- als auch in der Seitenansicht passt der Pedestalstuhl genau in ein Goldenes Rechteck, während die Kurven des Fußes einer Goldenen Ellipse folgen.

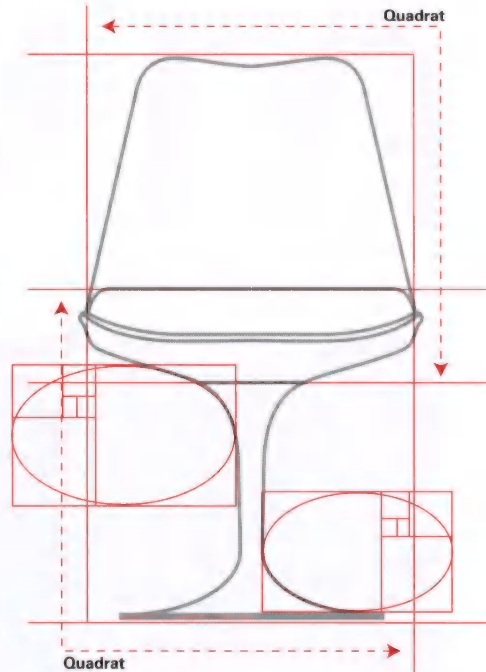


Goldene Ellipse (rechts)
Ähnlich wie beim Goldenen Rechteck beträgt bei der Goldenen Ellipse das Längenverhältnis zwischen Haupt- und Nebenachse 1:1,62. Ellipsen mit diesen Proportionen werden als besonders schön empfunden.

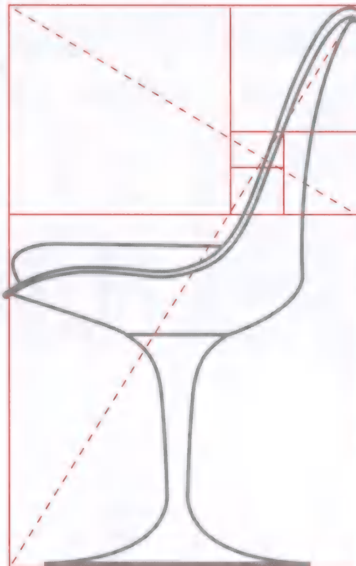


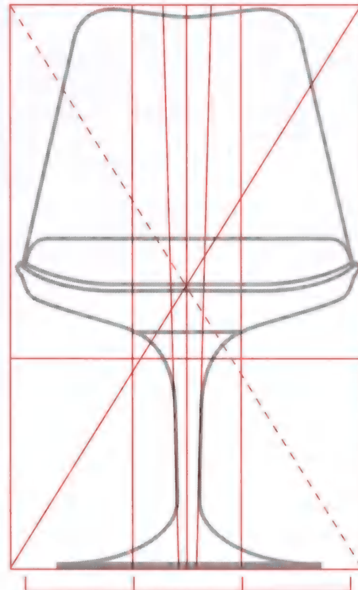
Analyse
In der Vorderansicht passt der Stuhl genau in ein Goldenes Rechteck (rechts außen). Die Vorderansicht lässt sich aber auch anhand zweier sich überschneidender Quadrate analysieren: die Oberkante des unteren deckt sich mit der des Sitzpolsters, während an der Unterkante des oberen der Übergang zwischen Fuß und Sitzschale liegt.

Sowohl die oberen als auch die unteren Kurven des Fußes folgen Goldenen Ellipsen.



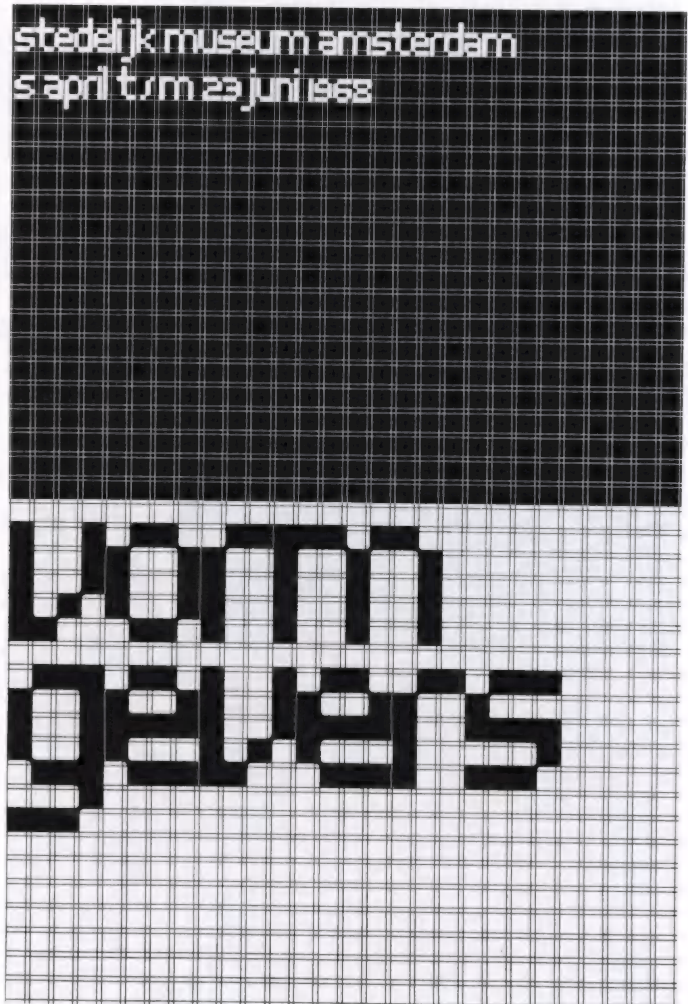
Seiten- und Vorderansicht
Sowohl in der Seitenansicht (rechts) als auch in der Vorderansicht passt der Stuhl genau in ein Goldenes Rechteck. Die Rundung der Vorderkante liegt genau im Mittelpunkt dieses Goldenen Rechtecks. Am Übergang zur Sitzschale beträgt der Durchmesser des Fußes etwa ein Drittel der Breite des Stuhls.

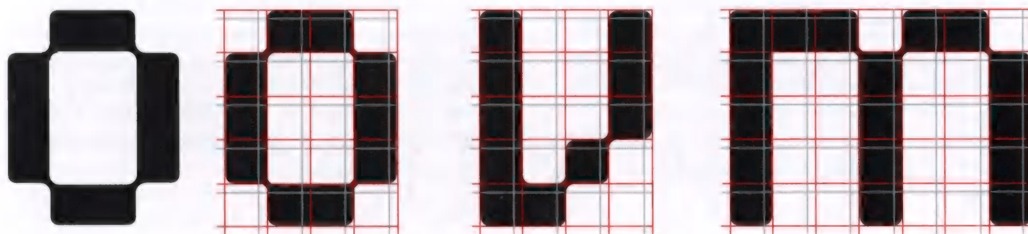


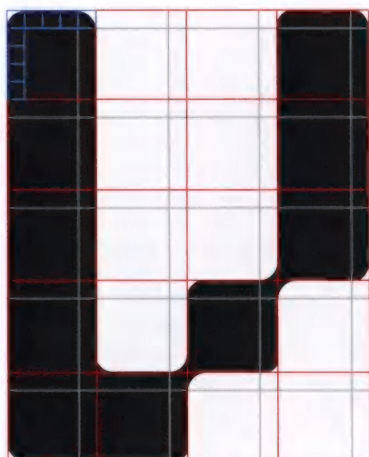


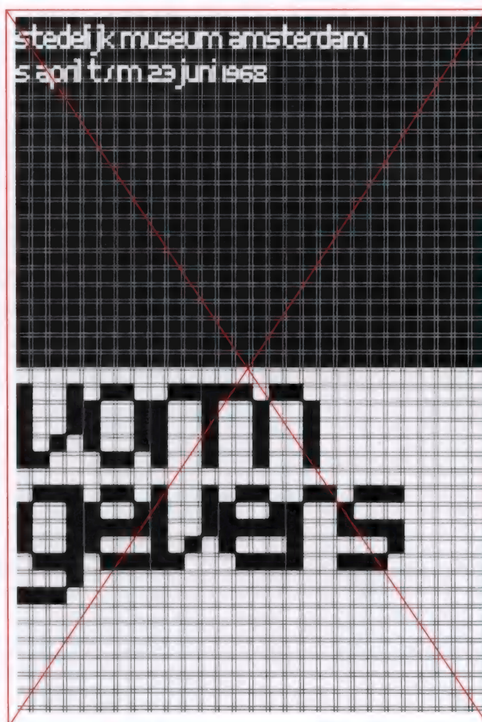
Plakat *Vormgevers*, Wim Crouwel, 1968

Dieses Plakat entstand 1968 für eine Ausstellung über Industriedesign im Stedelijk Museum – lange bevor der erste PC auf den Markt kam. Damals spielte die elektronische Datenverarbeitung nur im Bankwesen eine größere Rolle. Die Schrift auf diesem Plakat ist typographisch mit den maschinell lesbaren Zahlen verwandt, die z.B. auf Schecks aufgedruckt wurden. Damit erinnert das Plakat einerseits an die Ästhetik früher Computerschriften und ist gleichzeitig ein höchst prophetischer Vorbote des kommenden digitalen Zeitalters. Wim Crouwel sagte schon damals voraus, dass Bildschirm und Computer im typographischen Kommunikationsdesign zunehmend an Bedeutung gewinnen würden. Das Plakat, ein DIN-Hochformat, ist in zwei gleiche Hälften geteilt. Komplexer ist das Raster, dessen Linien Quadrate bilden, welche rechts und oben im Abstand von einem Fünftel ihrer Seitenlänge durch weitere Rasterlinien unterteilt sind. Die einzelnen Buchstaben sind anhand des Rasters „digital" geformt, wobei der Radius für die Rundungen der Ecken und die Anschlüsse der einzelnen Striche dem schmalen Abstand zwischen den Rasterlinien entspricht.









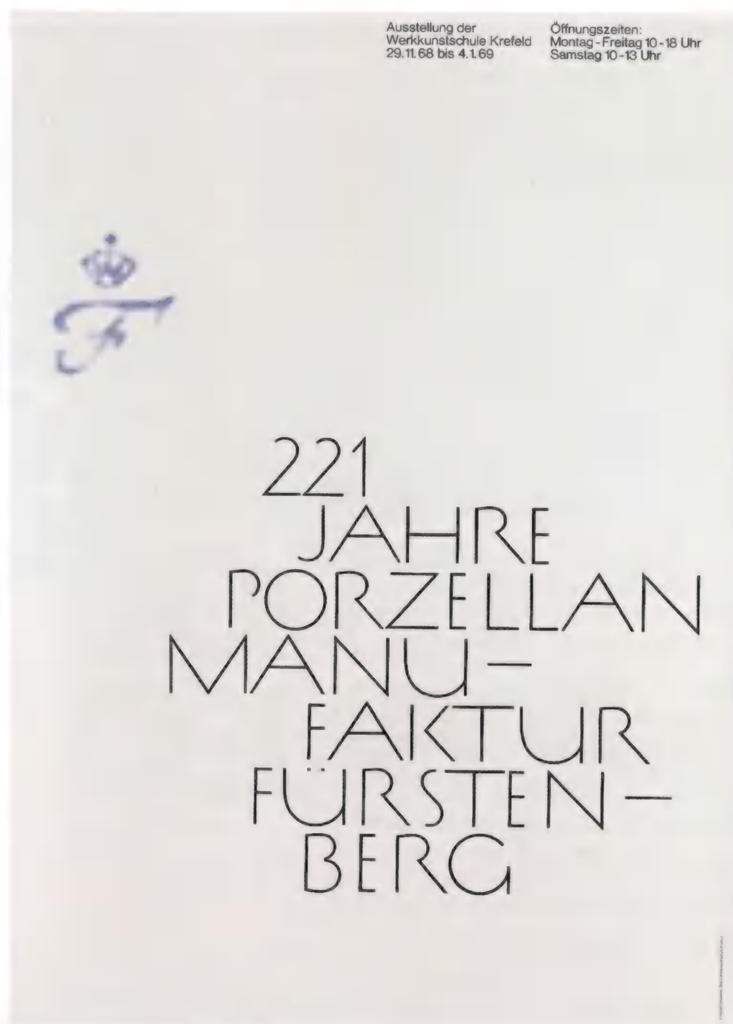
Analyse

Die Buchstaben sind mit Hilfe eines quadratischen Rasters konstruiert, dessen Linien in der Abbildung rot eingezeichnet sind. Die Strenge der Schrift wird durch Rundungen gemildert, deren Radius dem Abstand zwischen den roten und den grauen Linien entspricht. Dieser Abstand beträgt ein Fünftel der Seitenlänge der Quadrate. Mittels des Rasters lassen sich Auf-, Ab- und Schrägstriche „digital" erzeugen. Die einzelnen Buchstaben – das Alphabet umfasst nur Minuskeln – sind durch hauchdünne Linien getrennt. Die meisten Buchstaben finden in viermal fünf Quadraten Platz, die schmalen wie „i" und „j" sind nur ein Quadrat breit. Der Text am oberen Rand des Plakats ist ein Fünftel so hoch wie der untere Text.

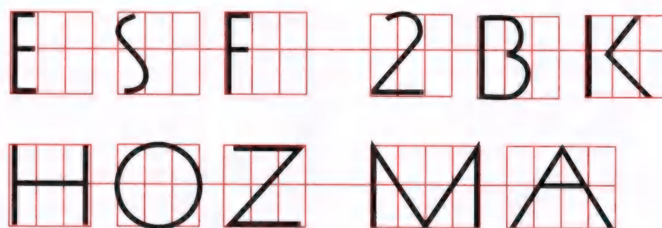
Plakat *Fürstenberg Porzellan*, Inge Druckery, 1969

Inge Druckery gelingt es hier mit einfachen Mitteln die Zartheit und Zerbrechlichkeit des Porzellans aus der Manufaktur Fürstenberg darzustellen. Der einheitlich schmale Strich der Schrift und die geometrische Konstruktion ihrer geschwungenen Rundungen – asymmetrisch beim „U" und beim „R" – ergeben harmonische Kompositionen von zeitloser Eleganz.

Wie die meisten europäischen Plakate des 20. Jahrhunderts hat auch dieses ein DIN-Format, auf dessen Proportionen sich die Elemente des Designs beziehen. Am Schnittpunkt der waagrechten und der senkrechten Mittellinie führt der Abstrich der Ziffer „1" das Auge des Betrachters zum Scheitel des großen „A".



Konstruktion der Schriftzeichen
Die Breite der einzelnen Zeichen ergibt sich aus einem senkrecht dreigeteilten Quadrat. Die schmalsten Zeichen nehmen ein Drittel ein, die mittleren zwei bzw. drei, also ein ganzes Quadrat. Die breitesten Zeichen schließlich sind vier Drittel breit.



Analyse
Die Seitenlänge des Konstruktionsquadrats der Schrift und somit die Höhe der alphanumerischen Zeichen in „221 JAHRE PORZELLAN MANUFAKTUR FÜRSTENBERG" beträgt etwa 1/16 der Höhe des Plakats. Die drei kleiner gesetzten Textzeilen oben nehmen zusammen zwei Drittel der Höhe eines Konstruktionsquadrats ein.

Ausstellung der
Werkkunstschule Krefeld
29.11.68 bis 4.1.69

Öffnungszeiten:
Montag - Freitag 10 - 18 Uhr
Samstag 10 - 13 Uhr

221
JAHRE
PORZELLAN
MANU-
FAKTUR
FÜRSTEN-
BERG

Plakat *Majakovskij*, Bruno Monguzzi, 1975

In diesem Plakat für eine Mailänder Ausstellung evoziert Bruno Monguzzi den Geist und die revolutionären Ideale der frühen russischen Konstruktivisten Anfang der Zwanziger Jahre. Die zurückhaltende Farbgebung – rot, schwarz und olivgrün – und die kühn im 45°-Winkel aufragenden Rechtecke lassen das Plakat sachlich-zweckmäßig wirken – ein Markenzeichen der Konstruktivisten.

Mit scharfem Blick für die Komposition setzt Monguzzi – wie die Konstruktivisten selbst – eine serifenlose Schrift und zweckbetonte Technik ein. Hierarchisch und visuell stehen die Namen der drei Künstler – Majakowski, Meyerhold und Stanislawski – im Vordergrund. Das Größenverhältnis zwischen Lineal und Schrift ist jedes Mal das gleiche. Während die übereinander gelegten Lineale die Raumaufteilung definieren, schafft die Überlagerung des roten und des olivgrünen Lineals mit dem daraus resultierenden Farbwechsel Transparenz.

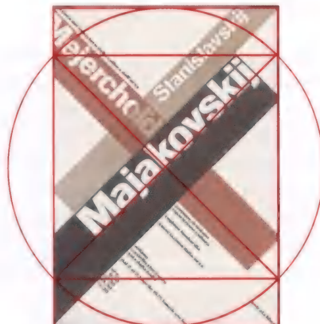


Proportionale Elemente
Das Breitenverhältnis der drei Lineale beträgt 2:3:4. Die Schriften weisen proportional dazu das gleiche Verhältnis 2:3:4 auf.

DIN-Format
Die Konstruktion des 1:√2-Rechtecks aus einem Kreis lässt deutlich das zentrierte „X" erkennen, das die Komposition beherrscht.

Analyse
Das Breitenverhältnis der drei sich überlagernden Lineale ist – wie die Proportion der verwendeten Schriftgrade – 2:3:4. Eine starke visuelle Spannung entsteht dadurch, dass alle drei Lineale mit einer rechtwinkligen Ecke an den Rand des Plakats stoßen.





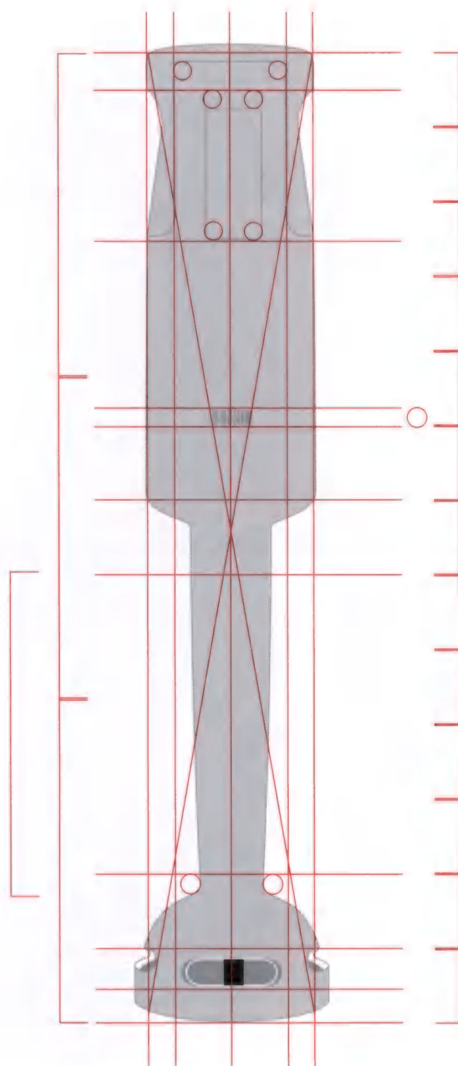
Braun Handmixer, 1987

Künstler, Architekten und Designer schätzen die Elektrogeräte von Braun wegen ihres einfachen und eleganten Designs. Viele Stücke finden sich in der Designkollektion des Museum of Modern Art. Fast alle Geräte aus dem Hause Braun weisen klare, einfache geometrische Formen auf, sind in Weiß oder Schwarz gehalten und haben einfache Bedienungselemente. Die klaren Linien des Designs lassen jedes Produkt visuell zu einer funktionalen Skulptur werden.

Wenn Industriedesigner solche dreidimensionalen Kunstwerke schaffen, bedienen sie sich ähnlicher Systeme und entwickeln ähnliche Wechselbeziehungen wie ihre Kollegen beim grafischen Design. Da hier drei Dimensionen im Spiel sind, treten strukturelle Beziehungen der Elemente zueinander neben die visuellen.



Struktur und Proportion
Der lange Hals des Handmixers misst ein Drittel der Gesamtlänge des Geräts. Die Krümmungsradien von Hals, Griff und Einschaltknopf sind aufeinander abgestimmt. Die Gesamtwirkung ist symmetrisch, und auch der Firmenname befindet sich an einer genau auf die anderen Elemente abgestimmten Stelle.

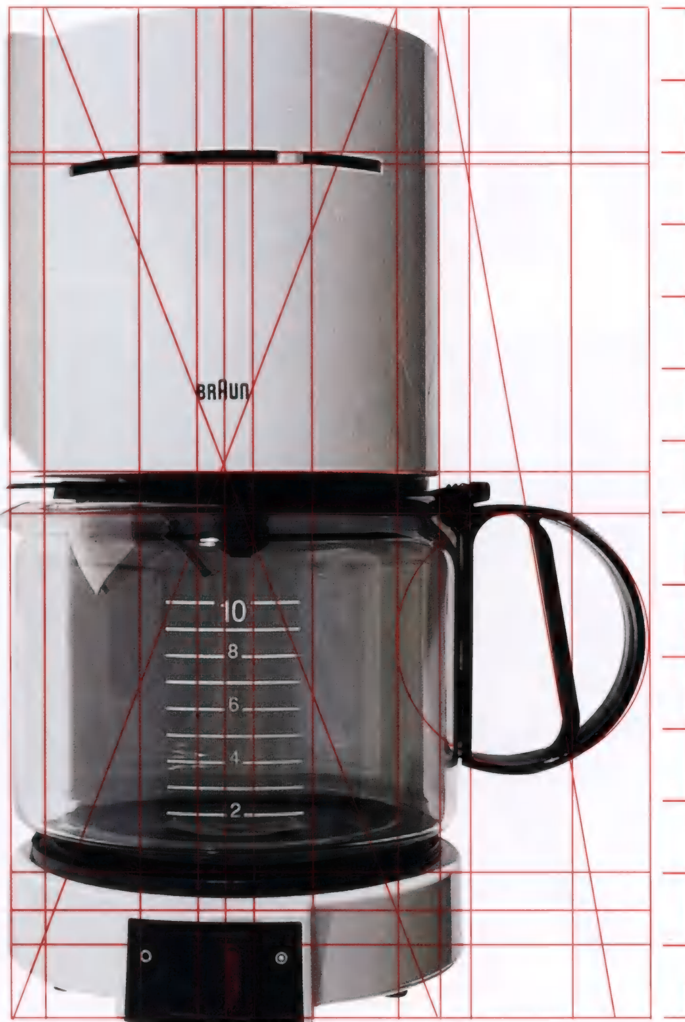


Braun-Kaffeemaschine Aromaster

Auch die Kaffeemaschine von Braun wirkt irgendwie „richtig". Neben die streng geometrischen zylindrischen Formen tritt als Akzent der nahezu kreisförmige Griff. Wie schon beim Handmixer gilt dem Namenszug Braun hinsichtlich Detail, Größe und Platzierung die gleiche Sorgfalt wie allen anderen Elementen. Die visuelle Organisation der zwei- und dreidimensionalen Formen lässt den Gebrauchsgegenstand zur Skulptur werden.



Struktur und Proportion
Die Oberfläche der Kaffeemaschine lässt sich gleichmäßig unterteilen. Alle Elemente harmonieren miteinander, und die sorgfältige Planung ist unverkennbar. Der Schriftzug Braun liegt etwas oberhalb der Mitte. Die zylindrischen Formen des Geräts passen zur Form des Griffs, einem Kreissegment. Die Griffdiagonale liegt auf einer Linie mit der Oberkante des Filterhalters. Die symmetrische Durchgestaltung sieht man auch daran, dass der Abstand der Ein-/Aus-Markierungen auf dem Kippschalter der Länge der Messstriche und des mittleren Lüftungsschlitzes entspricht.



Kessel Il Conico, Aldo Rossi, 1980-1983

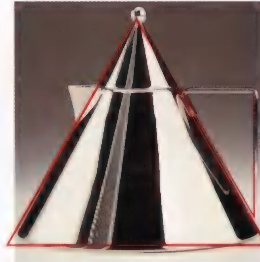
Die italienische Nobelmarke Alessi ist dafür bekannt, führende experimentelle Industriedesigner mit Entwürfen zu beauftragen. Heraus kommen Gebrauchsgegenstände, die genau so gut als Kunstwerke gelten können. Dies trifft auch auf Aldo Rossis Kessel Il Conico zu. Rossi entwickelte vor allem das Konzept; für die technischen Details und den Herstellungsprozess zog der Designer einen Produktionstechniker hinzu.

Bei diesem Kessel handelt es sich um eine geschlossene Komposition aus geometrischen Körpern. Die Kegelform – in der Draufsicht ein gleichschenkliges Dreieck – liefert die größtmögliche Grundfläche, was energiesparenden maximalen Kontakt mit der Hitzequelle bedeutet. Die Form des Kessels lässt sich anhand eines Netzes von drei mal drei Feldern analysieren. Ganz oben im obersten Drittel sitzt eine hübsche kleine Kugel, die einerseits als Griff zum Abnehmen des Deckels

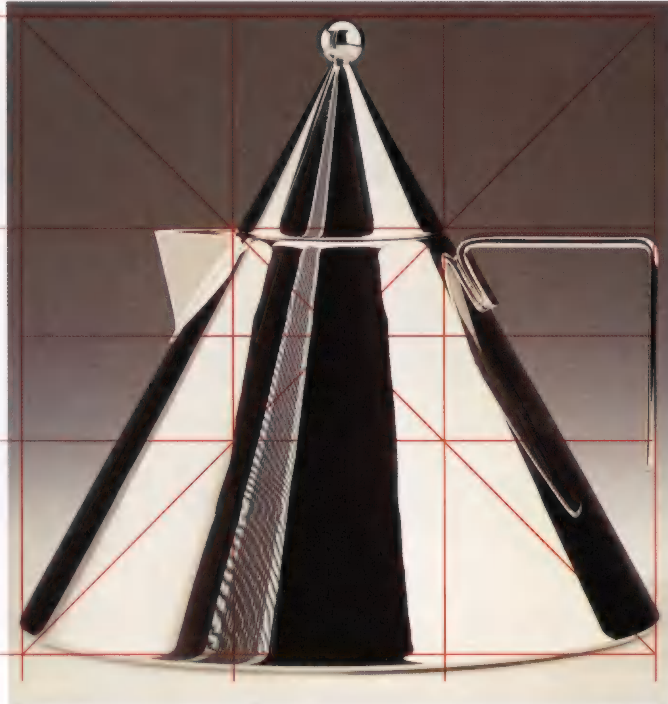


dient, andererseits am Scheitelpunkt des Kessels einen dreidimensionalen Akzent setzt. Im mittleren Drittel des Kessels liegen Schnauze und Griff. Der Griff ragt zunächst waagrecht heraus und ist dann senkrecht nach unten geknickt. Man kann diese Form als auf der Spitze stehendes rechtwinkliges Dreieck sehen oder als Teil eines Quadrats. Alle geometrischen Grundformen kommen in der Komposition des Kessels vor: Kegel und Kugel, Dreieck, Kreis und Quadrat.

Dominante Form
Die dominante Form beim Kessel Il Conico ist der aus einem gleichschenkligen Dreieck abgeleitete Kegel. Im Griff erkennt man ein auf der Spitze stehendes rechtwinkliges Dreieck, ein halbes gleichschenkliges Dreieck oder einen Teil eines Quadrats.



Geometrische Struktur
Mittels eines Netzes von drei mal drei Feldern lässt sich die geometrische Struktur leicht analysieren. Im oberen Drittel befindet sich der Deckel mit dem kugelförmigen Griff, im mittleren die Schnauze und der Griff, und die breite Basis im unteren Drittel ermöglicht den optimalen Kontakt mit der Hitzequelle.



Volkswagen New Beetle, Jay Mays, Freeman Thomas, Peter Schreyer, 1997

Ein New Beetle erinnert auf der Landstraße eher an eine bewegliche Skulptur als an ein Fahrzeug. Viel stärker als andere Autos verkörpert dieses eine visuelle Vorstellung – die Idee der geschlossenen Form. In der Karosserie – teils retro, teils futuristisch – verschmelzen Geometrie und Nostalgie.

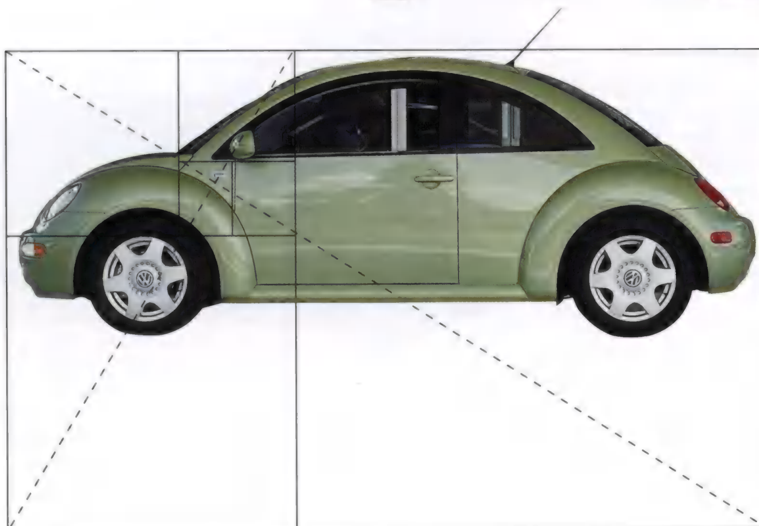
In der Seitenansicht passt die Karosserie genau in die obere Hälfte einer Goldenen Ellipse. Diese Form wiederholt sich in den Seitenfenstern, während die Tür im Quadrat des Goldenes Rechtecks liegt und das Rückfenster im Restrechteck des Goldenen Rechtecks. Alle Wölbungen der Karosserie folgen Kreisen bzw. einer Goldenen Ellipse. Selbst der Neigungswinkel der Antenne ergibt sich aus einer Tangente an den vorderen Radkasten.

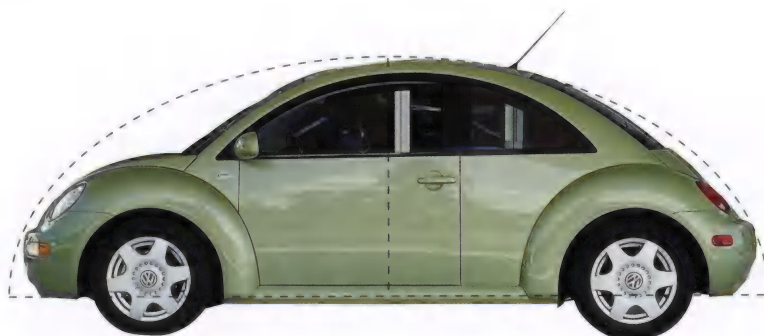


Frontansicht
Von vorne sieht das Auto völlig symmetrisch und annähernd quadratisch aus; das VW-Logo auf der Kühlerhaube befindet sich in der Mitte dieses Quadrats.



Analyse
Einem Goldenen Rechteck kann man eine Goldene Ellipse einschreiben. Die Karosserie passt genau in deren obere Hälfte. Radmitte und Unterkante der Karosserie liegen knapp unterhalb der Hauptachse dieser Ellipse.
(unten) Eine kleinere Goldene Ellipse markiert die obere Begrenzung der Seitenfenster und berührt die beiden Kreise, welche das Vorderrad und die Felge des Hinterrads markieren.

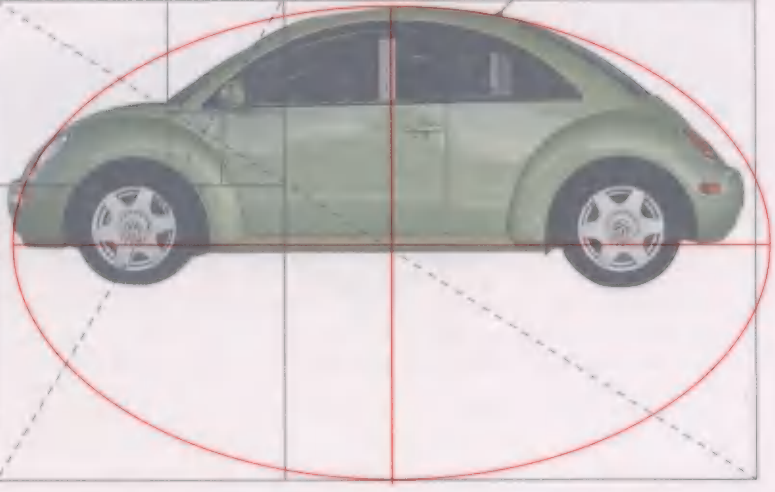


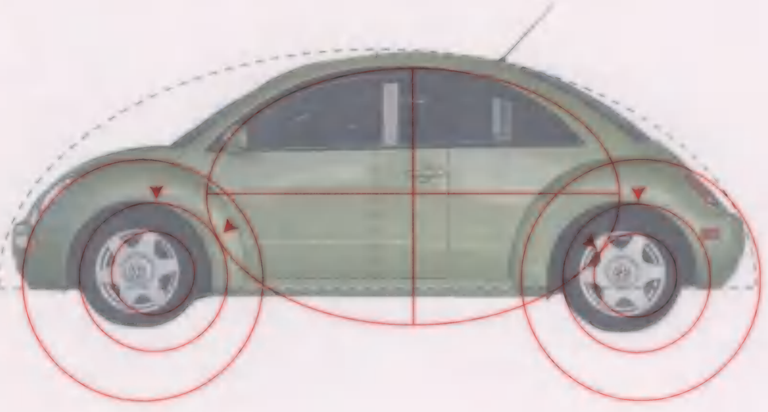


Frontansicht
Von vorne sieht das Auto völlig symmetrisch und annähernd quadratisch aus; das VW-Logo auf der Kühlerhaube befindet sich in der Mitte dieses Quadrats.



Analyse
Einem Goldenen Rechteck kann man eine Goldene Ellipse einschreiben. Die Karosserie passt genau in deren obere Hälfte. Radmitte und Unterkante der Karosserie liegen knapp unterhalb der Hauptachse dieser Ellipse.
(unten) Eine kleinere Goldene Ellipse markiert die obere Begrenzung der Seitenfenster und berührt die beiden Kreise, welche das Vorderrad und die Felge des Hinterrads markieren.



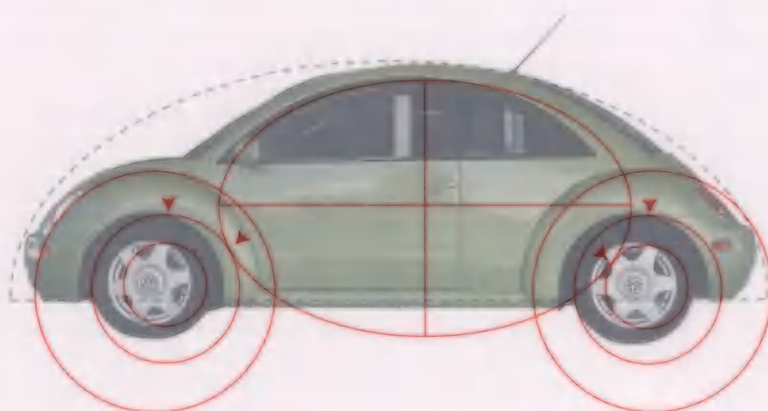


Frontansicht
Von vorne sieht das Auto völlig symmetrisch und annähernd quadratisch aus; das VW-Logo auf der Kühlerhaube befindet sich in der Mitte dieses Quadrats.

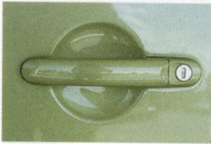


Analyse
Einem Goldenen Rechteck kann man eine Goldene Ellipse einschreiben. Die Karosserie passt genau in deren obere Hälfte. Radmitte und Unterkante der Karosserie liegen knapp unterhalb der Hauptachse dieser Ellipse.
(unten) Eine kleinere Goldene Ellipse markiert die obere Begrenzung der Seitenfenster und berührt die beiden Kreise, welche das Vorderrad und die Felge des Hinterrads markieren.

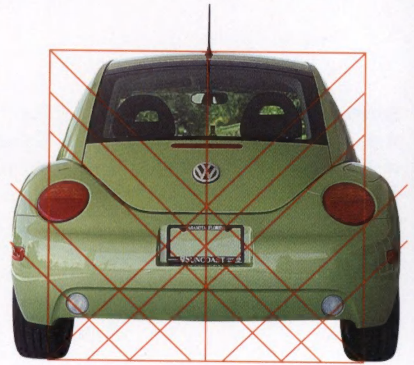




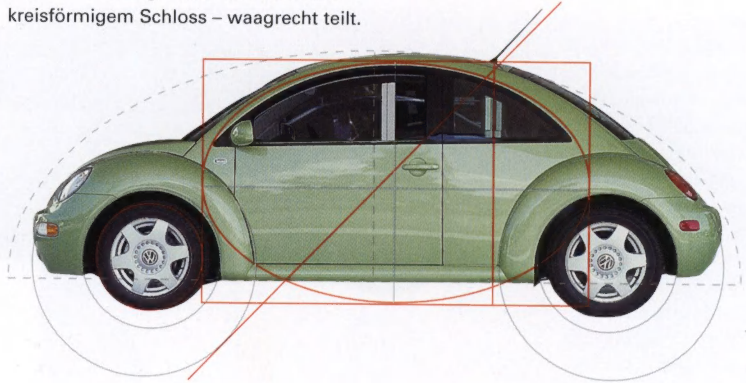




Rückansicht
Wie die Frontansicht lässt sich auch die Rückansicht annähernd in ein Quadrat einpassen. Auch hier befindet sich das Logo nahe am Mittelpunkt dieses Quadrats, und alle Elemente und Oberflächenkonturen sind symmetrisch. Die Geometrie der Karosserie setzt sich in anderen Details fort: Scheinwerfer und Rücklichter sind zwar elliptisch geformt, sehen aber von vorne bzw. von hinten wie Kreise aus, da sie auf gewölbten Flächen aufsitzen. Ein Kreis ist auch die Griffmulde, die der Türgriff – ein Rechteck mit abgerundeten Ecken und kreisförmigem Schloss – waagrecht teilt.



Antenne
Die schräg nach hinten geneigte Antenne folgt einer Tangente an den Kreis des vorderen Radkastens. Der Fuß der Antenne liegt genau über der Vorderkante des hinteren Radkastens.



Postskriptum

Le Corbusier, *Der Modulor,* 1949 (S. 34):

„Die regulierenden Linien werden im allgemeinen nicht im voraus erdacht; sie werden so oder so gewählt, je nach dem Bedürfnis der schon einigermaßen geformten, recht und schlecht geborenen Komposition. Soweit es sich um das geometrische Gleichgewicht handelt, schafft das Liniennetz nur Ordnung und Klarheit, begünstigt und fordert eine wirkliche Reinigung. Das regulierende Liniennetz bringt keine poetischen oder lyrischen Gedanken; es beeinflusst in keiner Weise das Thema; es ist nicht schöpferisch, es schafft nur Gleichgewicht. Ein rein bildnerisches Problem."

Le Corbusier hatte Recht. Geometrische Organisation an und für sich bedeutet weder Inspiration noch ein dynamisches Konzept. Sie kann aber zur Verwirklichung einer kreativen Idee beitragen, indem sie den Kompositionsprozess fördert, die Wechselbeziehung zwischen einzelnen Formen definieren hilft und für visuelles Gleichgewicht sorgt. Geometrische Organisation ist ein System, um einzelne Elemente zu einem geschlossenen Ganzen zusammenzufügen.

Während Le Corbusier den intuitiven Aspekt der geometrischen Organisation betont, haben meine eigenen Studien gezeigt, dass sie im Design und in der Architektur seltener auf Eingebung beruht, sondern meist Ergebnis bewusst eingesetzten Wissens ist.

Viele der Künstler, Designer und Architekten, deren Werk im vorliegenden Buch analysiert wurde, haben etwas über die Beziehung ihrer Entwürfe zur Geometrie geschrieben. Soweit sie auch als Lehrer tätig waren – wie Le Corbusier, Josef Müller-Brockmann und Max Bill – betonten sie stets die fundamentale Bedeutung geometrischer Organisation und Planung für den Designprozess.

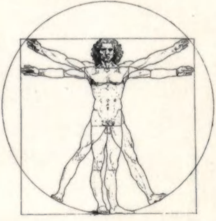
Die größte Rolle spielt die geometrische Organisation in der Architektur, denn ein Bauwerk soll ja nicht nur ästhetisch ansprechend sein, es muss auch ordentlich geplant und effizient errichtet werden. Für die bildende Kunst und das Design gilt das nicht unbedingt. Wenn es in Kunsthochschulen und Designakademien um geometrische Organisation geht, begnügt man sich oft mit einer Erörterung des Goldenen Schnitts am Beispiel des Parthenons. Das liegt z.T. daran, dass im Bildungswesen die einzelnen Wissensgebiete separat behandelt und unterrichtet werden. Biologie, Geometrie und Kunst gelten als ganz verschiedene Fächer. Dass sie sich teilweise überschneiden, wird normalerweise außer Acht gelassen; es bleibt den Studierenden selbst überlassen, Zusammenhänge zu erkennen. Außerdem gelten bildende Kunst und Design im Allgemeinen als Sache der Intuition und individuellen Inspiration. Kunsterzieher, die im Unterricht auf Biologie oder Geometrie zu sprechen kommen oder Mathematiklehrer, die auch auf bildende Kunst und Design eingehen, sind leider die Ausnahme. Das vorliegende Buch ist ein Ergebnis meiner Bemühungen, meinen Designstudenten die Überschneidungen zwischen Design, Geometrie und Biologie vor Augen zu führen.

Kimberly Elam

WAS HABEN EIN TANNENZAPFEN, EINE FORELLE UND DER MENSCHLICHE KÖRPER GEMEINSAM?







Sie alle weisen natürliche Proportionierungssysteme auf, welche die Grundlage für die Arbeit vieler Künstler und Designer bilden. Um diese natürlichen Systeme zu erklären, führt Kimberly Elam den Leser auf eine geometrische Reise und deckt die mysteriösen Beziehungen zwischen Mathematik und Schönheit auf. Sie nimmt uns mit in die magische Welt des Goldenen Schnitts, der Wurzelrechtecke und der Fibonaccifolge und untersucht eine breite Palette von Grafiken, Bauwerken und Illustrationen auf die Strukturen, die ihren Kompositionen zu Grunde liegen. Von Jan Tschicholds Plakaten über Mies' Barcelona-Sessel bis hin zu Alessis II Conico Kessel deckt Elam die geometrischen Beziehungen auf, die sich hinter diesen Designs verbergen.

Mit zahlreichen detaillierten Diagrammen und Illustrationen führt *PROPORTION UND KOMPOSITION* **nicht nur in die Technik der visuellen Analyse ein, sondern zeigt auch, wie wir diese Methoden in unseren eigenen Entwürfen verwenden können. Dieses Buch wird damit zu einer unerlässlichen Hilfe für jeden, der gestalterisch arbeitet.**

KIMBERLY ELAM **ist Lehrstuhlinhaberin des Graphic and Interactive Communication Instituts an der Ringling School of Art and Design in Sarasota, Florida.**

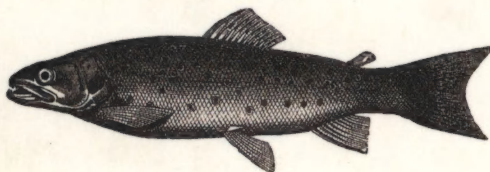


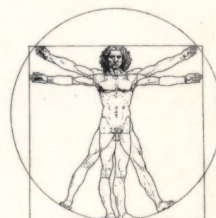
Leonardo da Vinci, *Mann in einem Kreis* aus *Leonardo Drawings*, Dover Publications, Inc., 1980. Tannenzapfen, Foto Allen Novak.

PRINCETON ARCHITECTURAL PRESS
www.papress.com

WAS HABEN EIN TANNENZAPFEN, EINE FORELLE UND DER MENSCHLICHE KÖRPER GEMEINSAM?







Sie alle weisen natürliche Proportionierungssysteme auf, welche die Grundlage für die Arbeit vieler Künstler und Designer bilden. Um diese natürlichen Systeme zu erklären, führt Kimberly Elam den Leser auf eine geometrische Reise und deckt die mysteriösen Beziehungen zwischen Mathematik und Schönheit auf. Sie nimmt uns mit in die magische Welt des Goldenen Schnitts, der Wurzelrechtecke und der Fibonaccifolge und untersucht eine breite Palette von Grafiken, Bauwerken und Illustrationen auf die Strukturen, die ihren Kompositionen zu Grunde liegen. Von Jan Tschicholds Plakaten über Mies' Barcelona-Sessel bis hin zu Alessis Il Conico Kessel deckt Elam die geometrischen Beziehungen auf, die sich hinter diesen Designs verbergen.

Mit zahlreichen detaillierten Diagrammen und Illustrationen führt *PROPORTION UND KOMPOSITION* **nicht nur in die Technik der visuellen Analyse ein, sondern zeigt auch, wie wir diese Methoden in unseren eigenen Entwürfen verwenden können. Dieses Buch wird damit zu einer unerlässlichen Hilfe für jeden, der gestalterisch arbeitet.**

KIMBERLY ELAM **ist Lehrstuhlinhaberin des Graphic and Interactive Communication Instituts an der Ringling School of Art and Design in Sarasota, Florida.**

ISBN 1-56898-584-3
978-1-56898-584-8
€17,90





9 781568 985848 50000

Leonardo da Vinci, *Mann in einem Kreis* aus *Leonardo Drawings*, Dover Publications, Inc., 1980. Tannenzapfen, Foto Allen Novak.

PRINCETON ARCHITECTURAL PRESS
www.papress.com

DESIGN RATGEBER III